

58
C13

Universitatea de Stat de Medicină
și Farmacie *Nicolae Testemițanu*

Tatiana Calalb

Mihai Bodrug

BOTANICA FARMACEUTICĂ



Ministerul Sănătății al Republicii Moldova

**Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie
Nicolae Testemițanu**

Tatiana Calalb

Mihai Bodrug

BOTANICA FARMACEUTICĂ

683611



CHIȘINĂU • 2009

Aprobat de Consiliul metodic central al Universității de Stat de Medicină
Nicolae Testemițanu pe 17 mai 2007, procesul-verbal nr. 4

Recenzenți științifici:

Vasile Grati – profesor universitar, doctor habilitat în științe biologice,
Universitatea de Stat din Tiraspol

Mihai Mârza – conferențiar universitar, doctor în științe biologice,
Universitatea de Stat din Moldova

Redactor: *Lidia Căssa*

Machetare computerizată: *Natalia Dorogan*

Coperta: *Veaceslav Popovschi*

Corectori: *Nadejda Koporskaia, Tatiana Colin*

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

Calalb, Tatiana

Botanica farmaceutică: [pentru uzul studenților] / Tatiana Calalb,
Mihai Bodrug; Min. Sănătății al Rep. Moldova, Univ. de Stat de Medicină
și Farmacie *Nicolae Testemițanu*. – Ch.: CEP „Medicina”, 2009. – 472 p.

Bibliogr. p. 449 (65 tit.). – 200 ex.

ISBN 978-9975-915-44-1

581/582:615(075.8)

© CEP Medicina, 2009

© T. Calalb, M. Bodrug, 2009

CUPRINS

Cuvânt înainte	12
Prefață	13
Partea I	
CITOLOGIE, HISTOLOGIE, ORGANOGRAFIE VEGETALĂ	
Capitolul I. Scurt istoric	15
Capitolul II. Noțiuni sumare asupra compoziției chimice a organismelor vegetale	18
2.1. Elemente chimice	18
2.2. Combinații chimice anorganice	18
Apa	18
Compușii minerali	19
2.3. Compușii chimici organici	19
2.3.1. Hidrații de carbon	19
Ozele	20
Ozidele	20
2.3.2. Lipidele	22
2.3.3. Protidele	22
Acizii aminici	22
Peptidele	23
Proteinele	23
2.3.4. Acizii nucleici	24
Acidul dezoxiribonucleic	24
Acidul ribonucleic	25
2.3.5. Biocatalizatorii	25
Enzimele	25
Vitaminele	26
Hormonii	30
2.3.6. Alți compuși organici	30
Acizii organici	30
Alcaloizii	30
Taninurile	31
Uleiurile volatile	31
Rezinele și oleorezinele	31
Capitolul III. Citologia vegetală	32
3.1. Generalități	32
Forma celulelor	32
Dimensiunile celulelor	33
Structura celulei procariote	33
Structuri proprii doar celulei eucariote vegetale	33
3.2. Structura celulei eucariote vegetale	34
3.2.1. Constituenții protoplasmici sau protoplasma	36

Plasmalema	36
Hialoplasma	37
Reticulul endoplasmic	41
Ribozomii	43
Complexul Golgi	43
Lizozomii	44
Corpui paramurali	45
Microcorpui	45
Citoscheletul	45
Mitocondriile	46
Plastidele	47
Nucleul	54
3.2.2. Conținuturi paraplasmice	55
Vacuomul celular	55
Incluziunile ergastice	56
Peretele celular	63
3.3. Diviziunea celulară	70
3.3.1. Diviziunea amitotică	70
3.3.2. Diviziunea cariochinetică	71
Cariochineza	71
Citochineza (citodiereza)	73
Capitolul IV. Histologia vegetală	75
4.1. Generalități	75
4.2. Clasificarea țesuturilor vegetale	76
4.3. Țesuturi meristematice	77
Tipuri de țesuturi meristematice	77
4.4. Țesuturi definitive	79
4.4.1. Țesuturi de apărare	79
Țesuturi de apărare primare	80
Țesuturi de apărare secundare	89
4.4.2. Țesuturi fundamentale	91
Parenchimuri absorbante	92
Parenchimuri asimilatoare	92
Parenchimuri de depozitare	93
Parenchimuri acvifere	95
Parenchimuri aerifere	95
4.4.3. Țesuturi mecanice	96
Colenchimul	96
Sclerenchimul	98
4.4.4. Țesuturi conducătoare	100
Țesutul conducător lemnos	100
Țesutul conducător liberian	104
Fascicule conducătoare	105
4.4.5. Țesuturi secretoare	108
Țesuturi secretoare externe	109
Țesuturi secretoare interne	113

4.4.6. Țesuturi senzitive	116
Celule și țesuturi senzitive pentru excitanți mecanici	117
Celule și țesuturi senzitive față de gravitație	117
Celulele senzitive față de lumină	118
Capitolul V. Organografia	119
5.1. Generalități	119
5.2. Organe vegetative	121
5.2.1. Rădăcina	121
Morfologia rădăcinii	121
Rădăcinile metamorfozate	123
Morfologia vârfului rădăcinii	127
Structura anatomică primară	128
Structura anatomică secundară	131
Rădăcina – sursă de medicament	133
5.2.2. Tulpina	134
Morfologia tulpinii	135
Ramificația tulpinii	136
Durata vieții și dimensiunile plantelor	138
Tulpini aeriene	139
Tulpini metamorfozate	141
Structura anatomică primară	144
Structura anatomică primară la unele plante superioare cu spori	145
Structura anatomică primară la monocotiledonate	147
Structura anatomică secundară	148
Tulpina – sursă de medicament	152
5.2.3. Frunza	154
Durata vieții frunzelor	155
Morfologia frunzei	155
Morfologia limbului foliar	157
Nervațiunea frunzei	164
Suprafețele frunzei	165
Anexele foliare	166
Frunze compuse	168
Filotaxia	169
Anizofilia, heterofilia și mozaicul foliar	170
Frunze metamorfozate	171
Anatomia frunzei	173
Anatomia frunzei la gimnosperme	173
Anatomia frunzei la angiosperme	174
Noțiuni sumare fiziologice ale frunzei	179
Frunza – sursă de medicament	180
5.3. Organe reproductive	182
5.3.1. Floarea	182
Morfologia florii	182

Formula și diagrama florală	194
Inflorescențe	195
Inflorescențe racemoase simple	196
Inflorescențe cimoase simple	198
Inflorescențe racemoase compuse	200
Inflorescențe cimoase compuse	201
Polenizarea	203
Fecundarea la plantele angiosperme	204
Floarea – sursă de medicament	205
5.3.2. Fructul	206
Morfologia fructului	206
Anatomia fructului	207
Clasificarea fructelor	208
Fructe simple	209
Fructe multiple	215
Fructe compuse	216
Fructe false (pseudofructe)	217
Fructul – sursă de medicament	218
5.3.3. Sămânța	220
Morfologia seminței	220
Anatomia seminței	222
Diseminarea și germinarea semințelor	224
Sămânța – sursă de medicament	227
Capitolul VI. Înmulțirea plantelor	228
6.1. Înmulțirea asexuată	228
Înmulțirea vegetativă	228
Înmulțirea asexuată propriu-zisă	232
6.2. Înmulțirea sexuată	233

Partea II

SISTEMATICA PLANTELOR

Capitolul I. Scurt istoric	237
Capitolul II. Plante inferioare <i>Thallobionta</i>	242
Talofite procariote	
2.1. Filum <i>Bacteriophyta</i>. Bacterii	242
2.2. Filum <i>Cyanophyta</i>. Cianobacterii sau Alge albastre-verzi	246
Talofite eucariote	
Alge	
2.3. Filum <i>Rhodophyta</i>. Alge roșii	250
2.4. Filum <i>Chlorophyta</i>. Alge verzi	251
2.5. Filum <i>Charophyta</i>. Alge harofite	252
2.6. Filum <i>Chrysophyta</i>. Alge aurii	252
2.7. Filum <i>Xanthophyta</i>. Alge galbene-verzi	253

2.8. Filum <i>Bacillariophyta</i> . Alge diatomee	253
2.9. Filum <i>Phaeophyta</i> . Alge brune	253
2.10. Filum <i>Pyrrophyta</i> . Alge pirofite	255
2.11. Filum <i>Euglenophyta</i> . Alge euglenofite	255
Ciuperci	
2.12. Filum <i>Myxomycota</i> . Mixomicote	256
2.13. Filum <i>Mycota</i> . Ciuperci	256
Ciuperci inferioare	
2.13.1. Clasa <i>Chytridiomycetes</i>	258
2.13.2. Clasa <i>Oomycetes</i>	258
2.13.3. Clasa <i>Zygomycetes</i>	258
Ciuperci superioare	
2.13.4. Clasa <i>Ascomycetes</i>	259
2.13.5. Clasa <i>Basidiomycetes</i>	260
2.13.6. Clasa <i>Deuteromycetes</i>	261
2.14. Filum <i>Lichenophyta</i> . Licheni	262
2.14.1. Clasa <i>Ascolichenes</i>	265
2.14.2. Clasa <i>Basidiolichenes</i>	265
Capitolul III. Plante superioare <i>Cormobionta</i>	267
Plante superioare cu spori	
3.1. Filum <i>Bryophyta</i> . Mușchi	267
3.1.1. Clasa <i>Anthocerotopsida</i>	268
3.1.2. Clasa <i>Marchantiopsida (Hepatopsida)</i>	268
3.1.3. Clasa <i>Bryopsida (Musci)</i>	269
3.2. Filum <i>Lycopodiophyta</i> . Brădișori	270
3.2.1. Clasa <i>Lycopodiopsida</i>	271
• Familia <i>Lycopodiaceae</i>	271
3.3. Filum <i>Equisetophyta</i> . Ecvizetofite	271
• Familia <i>Equisetaceae</i>	271
3.4. Filum <i>Polypodiophyta (Pteridophyta)</i> . Ferigi	272
• Familia <i>Aspleniaceae</i>	273
Plante superioare cu sămânță	
3.5. Filum <i>Pinophyta (Gymnospermae)</i> . Pinofite	274
3.5.1. Clasa <i>Cycadopsida</i>	275
3.5.1.1. Ordinul <i>Cycadales</i>	275
• Familia <i>Cycadaceae</i>	275
3.5.2. Clasa <i>Ginkgopsida</i>	276
3.5.2.1. Ordinul <i>Ginkgoales</i>	276
• Familia <i>Ginkgoaceae</i>	276
3.5.3. Clasa <i>Gnetopsida</i>	276
3.5.3.1. Ordinul <i>Ephedrales</i>	276
• Familia <i>Ephedraceae</i>	276

3.5.3.2. Ordinul <i>Welwitschiales</i>	277
• Familia <i>Welwitschiaceae</i>	277
3.5.4. Clasa <i>Pinopsida</i>	277
3.5.4.1. Ordinul <i>Pinales</i>	278
• Familia <i>Pinaceae</i>	278
3.5.4.2. Ordinul <i>Cupressales</i>	280
• Familia <i>Taxodiaceae</i>	280
• Familia <i>Cupressaceae</i>	281
3.5.4.3. Ordinul <i>Taxales</i>	282
• Familia <i>Taxaceae</i>	282
Plante cu flori	
3.6. Filum <i>Magnoliophyta</i> (<i>Angiospermae</i>). <i>Magnoliophite</i>	282
3.6.1. Clasa <i>Magnoliopsida</i> (<i>Dicotyledones</i>)	285
3.6.1.1. Ordinul <i>Magnoliales</i>	285
• Familia <i>Magnoliaceae</i>	285
3.6.1.2. Ordinul <i>Lurales</i>	285
• Familia <i>Luraceae</i>	285
3.6.1.3. Ordinul <i>Piperales</i>	286
• Familia <i>Piperaceae</i>	286
3.6.1.4. Ordinul <i>Aristolochiales</i>	287
• Familia <i>Aristolochiaceae</i>	287
3.6.1.5. Ordinul <i>Nymphaeales</i>	288
• Familia <i>Nymphaeaceae</i>	288
3.6.1.6. Ordinul <i>Illiciales</i>	289
• Familia <i>Schizandraceae</i>	289
3.6.1.7. Ordinul <i>Ranunculales</i>	290
• Familia <i>Ranunculaceae</i>	290
• Familia <i>Berberidaceae</i>	292
3.6.1.8. Ordinul <i>Papaverales</i>	293
• Familia <i>Papaveraceae</i>	293
• Familia <i>Fumariaceae</i>	295
3.6.1.9. Ordinul <i>Urticales</i>	296
• Familia <i>Cannabaceae</i>	296
• Familia <i>Urticaceae</i>	298
3.6.1.10. Ordinul <i>Fagales</i>	299
• Familia <i>Fagaceae</i>	299
3.6.1.11. Ordinul <i>Betulales</i>	301
• Familia <i>Betulaceae</i>	301
3.6.1.12. Ordinul <i>Juglandales</i>	303
• Familia <i>Juglandaceae</i>	303
3.6.1.13. Ordinul <i>Caryophyllales</i>	304
• Familia <i>Phytolaccaceae</i>	304
• Familia <i>Cactaceae</i>	305
• Familia <i>Caryophyllaceae</i>	307
• Familia <i>Chenopodiaceae</i>	309

3.6.1.14. Ordinul <i>Polygonales</i>	311
• Familia <i>Polygonaceae</i>	311
3.6.1.15. Ordinul <i>Paeoniales</i>	314
• Familia <i>Paeoniaceae</i>	314
3.6.1.16. Ordinul <i>Theales</i>	315
• Familia <i>Theaceae</i>	315
• Familia <i>Hypericaceae</i>	316
3.6.1.17. Ordinul <i>Violales</i>	317
• Familia <i>Violaceae</i>	317
3.6.1.18. Ordinul <i>Passiflorales</i>	319
• Familia <i>Passifloraceae</i>	319
• Familia <i>Cucurbitaceae</i>	320
3.6.1.19. Ordinul <i>Capparales</i>	324
• Familia <i>Brassicaceae</i> (<i>Cruciferae</i>)	324
3.6.1.20. Ordinul <i>Salicales</i>	327
• Familia <i>Salicaceae</i>	327
3.6.1.21. Ordinul <i>Ericales</i>	330
• Familia <i>Ericaceae</i>	330
3.6.1.22. Ordinul <i>Primulales</i>	331
• Familia <i>Primulaceae</i>	331
3.6.1.23. Ordinul <i>Malvales</i>	333
• Familia <i>Tiliaceae</i>	333
• Familia <i>Sterculiaceae</i>	334
• Familia <i>Malvaceae</i>	336
3.6.1.24. Ordinul <i>Euphorbiales</i>	339
• Familia <i>Euphorbiaceae</i>	339
3.6.1.25. Ordinul <i>Rosales</i>	342
• Familia <i>Rosaceae</i>	342
Subfamilia <i>Spiraeoideae</i>	342
Subfamilia <i>Rosoideae</i>	343
Subfamilia <i>Maloideae</i> (<i>Pomoideae</i>)	348
Subfamilia <i>Prunoideae</i>	351
3.6.1.26. Ordinul <i>Grossulariales</i>	353
• Familia <i>Grossulariaceae</i>	353
3.6.1.27. Ordinul <i>Saxifragales</i>	354
• Familia <i>Crassulaceae</i>	354
• Familia <i>Saxifragaceae</i>	355
3.6.1.28. Ordinul <i>Fabales</i>	356
• Familia <i>Fabaceae</i>	356
3.6.1.29. Ordinul <i>Myrtales</i>	363
• Familia <i>Punicaceae</i>	363
• Familia <i>Myrtaceae</i>	364
• Familia <i>Onagraceae</i>	366
3.6.1.30. Ordinul <i>Rutales</i>	367
• Familia <i>Anacardiaceae</i>	367
• Familia <i>Rutaceae</i>	368

Subfamilia <i>Rutoideae</i>	369
Subfamilia <i>Citroideae</i>	369
3.6.1.31. Ordinul <i>Sapindales</i>	371
• Familia <i>Hippocastanaceae</i>	371
3.6.1.32. Ordinul <i>Geraniales</i>	371
• Familia <i>Linaceae</i>	371
• Familia <i>Geraniaceae</i>	373
3.6.1.33. Ordinul <i>Cornales</i>	374
• Familia <i>Cornaceae</i>	374
3.6.1.34. Ordinul <i>Arales (Apiales)</i>	375
• Familia <i>Araliaceae</i>	375
• Familia <i>Apiaceae (Umbelliferae)</i>	378
3.6.1.35. Ordinul <i>Rhamnales</i>	384
• Familia <i>Rhamnaceae</i>	384
• Familia <i>Vitaceae</i>	385
3.6.1.36. Ordinul <i>Santales</i>	387
• Familia <i>Loranthaceae</i>	387
3.6.1.37. Ordinul <i>Elaeagnales</i>	388
• Familia <i>Elaeagnaceae</i>	388
3.6.1.38. Ordinul <i>Oleales</i>	389
• Familia <i>Oleaceae</i>	389
3.6.1.39. Ordinul <i>Gentianales</i>	390
• Familia <i>Apocynaceae</i>	390
• Familia <i>Gentianaceae</i>	392
• Familia <i>Rubiaceae</i>	394
3.6.1.40. Ordinul <i>Dipsacales</i>	395
• Familia <i>Caprifoliaceae</i>	395
• Familia <i>Valerianaceae</i>	397
3.6.1.41. Ordinul <i>Polemoniales</i>	397
• Familia <i>Cuscutaceae</i>	397
• Familia <i>Polemoniaceae</i>	398
3.6.1.42. Ordinul <i>Boraginales</i>	399
• Familia <i>Boraginaceae</i>	399
3.6.1.43. Ordinul <i>Scrophulariales</i>	400
• Familia <i>Solanaceae</i>	400
• Familia <i>Scrophulariaceae</i>	405
• Familia <i>Plantaginaceae</i>	407
3.6.1.44. Ordinul <i>Lamiales</i>	408
• Familia <i>Lamiaceae</i>	408
3.6.1.45. Ordinul <i>Asterales</i>	417
• Familia <i>Asteraceae</i>	417
3.6.2. Clasa <i>Liliopsida (Monocotyledones)</i>	430
3.6.2.1. Ordinul <i>Liliales</i>	430
• Familia <i>Liliaceae</i>	430
• Familia <i>Alliaceae</i>	433
• Familia <i>Asparagaceae</i>	435

3.6.2.2. Ordinul <i>Dioscoreales</i>	436
• Familia <i>Dioscoryaceae</i>	436
3.6.2.3. Ordinul <i>Bromeliales</i>	437
• Familia <i>Bromeliaceae</i>	437
3.6.2.4. Ordinul <i>Iridales</i>	437
• Familia <i>Iridaceae</i>	437
3.6.2.5. Ordinul <i>Zingiberales</i>	439
• Familia <i>Musaceae</i>	439
3.6.2.6. Ordinul <i>Orchidales</i>	440
• Familia <i>Orchidaceae</i>	440
3.6.2.7. Ordinul <i>Cyperales</i>	441
• Familia <i>Cyperaceae</i>	441
3.6.2.8. Ordinul <i>Poales</i>	442
• Familia <i>Poaceae</i>	442
3.6.2.9. Ordinul <i>Arecales</i>	445
• Familia <i>Arecaceae (Palmae)</i>	445
3.6.2.10. Ordinul <i>Arales</i>	446
• Familia <i>Araceae</i>	446
Bibliografie selectivă	449
Indice de denumiri științifice ale plantelor	452
Indice de denumiri populare ale plantelor	464
Planșa color	473

CUVÂNT ÎNAINTE

Manualul *Botanica farmaceutică* al autorilor Tatiana Calalb – conferențiar universitar, doctor în biologie și Mihai Bodrug – profesor universitar, doctor habilitat în biologie, a fost elaborat conform programului de studii al învățământului farmaceutic. Un astfel de manual apare pentru prima dată în Republica Moldova după mai mult de 40 ani de activitate a Facultății Farmacie a USMF Nicolae Testemițanu.

În manualul *Botanica farmaceutică* sunt prezentate date științifice fundamentale, clasice, actuale și minuțios evidențiate, cele cu aspect aplicativ în domeniul farmaceutic, fitoterapeutic etc. Manualul este structurizat într-o succesiune logică, accesibilă astfel ca să se formeze o concepție științifică despre structură, funcție, procesele metabolice de sinteză a principiilor active, diversitatea plantelor în evoluție și în corelare cu specificul modului de viață și aspectele ecologice. Reușit sunt alese obiectele biologice-model și exemplificările cu preponderență la plantele medicinale. Dibaci sunt puse în evidență criteriile diagnostice citologice, histologice, morfologice de descriere și identificare a organelor plantelor utilizate drept sursă de principii biologice active și a apartenenței sistematice a taxonilor. Acestea vor constitui reperul aplicativ de bază al viitorului specialist-farmacist în cunoașterea, ocrotirea și valorificarea florei medicinale.

Autorii descriu cele mai valoroase specii de plante medicinale atât din flora autohtonă spontană și cultivată, cât și din cea alohtonă. Se indică organul plantei, care constituie produsul medicinal și principiile active cu principalele virtuți terapeutice, precum și maladiile, care pot fi tămăduite cu acest produs.

Manualul este ilustrat cu desene, diagrame și scheme botanice, electromicrofotografii proprii și din literatura consultată, foto color al majorității plantelor medicinale descrise, efectuate în Centrul de cultivare a plantelor medicinale al USMF Nicolae Testemițanu. Lucrarea are și un Indice alfabetic al plantelor descrise în limbile latină și română, care înlesnește utilizarea ei.

Experiența științifică și didactică a autorilor le-a permis să elaboreze un manual original, bine structurizat și ilustrat. Materialul este reușit expus într-o succesiune logică, argumentată științific, cunoștințele căruia stau la baza altor disciplini pe care le studiază viitorii specialiști-farmacisti – Chimie organică, Farmacognozie, Plante toxice, Fitoterapie, Farmacologie, Tehnologia medicamentelor etc.

Manualul este adresat studenților Facultății Farmacie, colegiilor de profil și tuturor celor care se interesează de flora medicinală.

Anatolie Nistoreanu,
profesor universitar, doctor în științe farmaceutice,
șef catedră Farmacognozie și Botanică Farmaceutică
a USMF „Nicolae Testemițanu”

Chișinău, mai 2008

PREFAȚĂ

Botanica farmaceutică este o disciplină specifică învățământului farmaceutic cu destinație aplicativă, care derivă de la Botanica clasică. Cunoștințele expuse în manual sunt necesare studenților – viitorilor farmaciști în vederea determinării speciei de plante de la care provine produsul medicinal prin evidențierea particularităților anatomice și morfologice caracteristice și a substanțelor chimice active din ea.

Acest manual include un vast și valoros material botanic analizat și prezentat într-o succesiune logică și comodă, evidențiind momentele-cheie, care ușurează accesibilitatea materialului.

Manualul este alcătuit din două părți: partea întâi include date de ultimă oră referitoare la citologie, histologie, organografie și înmulțirea plantelor. Sunt puse în evidență criteriile morfo-anatomice de descriere și deosebire ale speciilor de plante medicinale. Sunt evidențiate organele plantei medicinale, în care se acumulează principii biologice active și servesc în calitate de produs medicinal vegetal. Partea a doua include următoarele filumuri: bacterii, alge, ciuperci, mușchi, licheni, ferigi, pinofite și magnoliofite. Sunt descrise cele mai valoroase plante medicinale atât autohtone, cât și alohtone. Materialul consacrat plantelor inferioare este expus conform principiilor din lucrarea „Curs de plante inferioare”, redactată de M.V. Gorlenko (1990), iar cel consacrat plantelor superioare – conform opiniei acad. A. Taktadjan, din compartimentul „Rastenia v sisteme organizmov” (Jizni rastenii, vol. 1, p. 49–57, 1974).

Manualul este documentat cu figuri, ce includ electronomicrofotografii, scheme și desene botanice efectuate de autor (I. Calalb) sau culese din bibliografia consultată. Majoritatea plantelor sunt documentate cu fotografii color, efectuate de M. Bodrug în Centrul de cultivare a plantelor medicinale a USMF Nicolae Testemițanu sau în flora spontană.

Manualul de Botanică farmaceutică este prima ediție în R. Moldova destinată studenților de la instituțiile de învățământ farmaceutic superior, de la colegiile de profil, dar și studenților de la alte facultăți, care au în profilul lor studiul Botanicii, precum și celor care se interesează de plantele medicinale.

Autorii aduc sincere mulțumiri recenzenților oficiali – prof. univ. Vasile Grati și conf. univ. Mihai Mârza, care, prin propunerile lor, au contribuit la expunerea mai reușită a materialului din manual; laborantei superioare Olga Ceapoi, care a depus o muncă tehnică creatoare, colegilor catedrei Farmacognostic și Botanica farmaceutică pentru consultații și susținere, precum și celor care ne-au îndrumat pe parcursul executării lucrării.

Vom fi recunoscători specialiștilor din domeniul respectiv, care vor reflecta obiecțiile lor referitoare la acest manual în vederea perfecționării lui pe viitor.

Autorii
Chișinău, mai 2007

Partea I



**CITOLOGIE, HISTOLOGIE,
ORGANOGRAFIE VEGETALĂ**

CAPITOLUL I. SCURT ISTORIC

Primele informații privind plantele datează din cele mai vechi timpuri, acum 5000 de ani înainte de Christos. La dezvoltarea științei botanice au contribuit diferite popoare. Recunoscute sunt contribuțiile celebrului chinez Zen-Ti în deosebirea plantelor utile și cultivarea plantelor, a civilizației induse impunând plantelor calități magice și sfinte, a școlii arabe bogate în tradiții și experiențe. Un caracter științific în studiul plantelor trasează filozofii greci Aristotel (384–332 î. Ch.) și Theophrastos (370–287 î. Ch.). Theophrastos rămâne pentru analele științifice cel mai de seamă botanist al antichității punând bazele științifice ale studiului morfologic al plantelor. În lucrarea sa „Cauzele plantelor” plantele sunt clasificate în arbori, arbuști, subarbuști, ierburi, iar în altă lucrare, „Cercetarea plantelor”, descrie organele plantei: rădăcina, tulpina și frunza. La studiul plantelor au mai contribuit Dioscorides cu opera „Materia medica” în care descrie 700 specii de plante, Plinius Secundus, recunoscut drept Pliniu cel Bătrân (24–79 d.Ch.) cu voluminoasa operă „Istoria naturalis” alcătuită din 37 de cărți în care sunt descrise mai mult de 1 000 specii de plante.

Studiul plantelor evoluează odată cu inventarea și dezvoltarea tehnicilor și metodelor de cercetare experimentală. Succesele în domeniul anatomiei vegetale sunt corelate direct cu invenția microscopului fonic (Jansen, 1590, Robert Hooke, 1665, Anton van Leeuwenhoek, 1670). Secolul XIX este deosebit prin multiplele cercetări celulare și formularea teoriei celulare (Schleiden și Schwann, 1838–1839). La sfârșitul secolului XIX se acumulează cunoștințe privind organizarea lumii vegetale la nivel celular, tisular, ele fiind precizate și aprofundate în cercetările ulterioare concomitent cu descoperirea microscopului electronic (1930–40) și perfectările atât în construcția lui, cât și în tehnicile și metodele de cercetare submicroscopică. Descoperirea și aplicarea metodei cromatografice, a tehnicilor cristalografice, razelor X au permis studierea și precizarea compuşilor chimici din plante, a organizației structurale și spațiale ale proteinelor, moleculelor de ARN, ADN.

În Republica Moldova cercetările citologice, histologice și anatomice ale plantelor sunt efectuate în temei de savanții școlii de structură și ultrastructură creată de academicianul, profesorul universitar B. Matienko (1950–2004).

Unele jaloane din istoricul biologiei vegetale

1590 Hans și Zacharias Jansen elaborează primele sisteme optice, capacitatea de mărire a cărora se bazează pe conectarea a două lentile.

- 1650-1700 Antony van Leeuwenhoek studiază diferite *organisme monocelulare*, descrie bacteriile. Construieste microscopul cu putere de mărire de 200 ori. În 1695 publică lucrarea „Arcana naturae”.
- 1665 Robert Hooke examinează la microscopul reconstruit suberul stejarului de plută, iar cavitățile observate le denumește *celule*. Scrie lucrarea „Morfologia” unde apar termenii „*celulă*” și „*perete celular*”.
- 1671-1682 Grew Nehemia continuă cercetările în domeniul biologiei vegetale și editează lucrarea „Anatomy of Plants” ilustrată cu mai mult de 80 de desene cu celule, țesuturi și organe vegetale.
- 1671-1679 Marcello Malpighi confirmă observațiile anterioare, analizează celulele din diferite organe ale plantei, descrie celulele, denumindu-le *saculi*, iar vasele conducătoare – *tuburi*. Editează prima lucrare de anatomie vegetală și animală „Opera omnia”. Grew și Malpighi inițiază *teoria tisulară*.
- 1753 Carolus Linnaeus introduce *denumirea științifică* a plantelor și *nomenclatura binară*, editează lucrarea „Species Plantarum”.
- 1804 Link G. și Rudolf C. determină prezența *membranei externe neînterupte* proprii celulei.
- 1830 Jan Purkinje introduce termenul de *protoplasma* ca parte vie a celulei.
- 1831-1833 Robert Brown descrie *nucleul* ca component sferic în celula vegetală.
- 1835 Dujardin F. studiază și descrie detaliat *protoplasma*.
- 1838-1839 Botanistul Schleiden M. și zoologul Schwann Th. formulează *teoria celulară* cu postulatul „celula este unitatea de bază structurală și funcțională a tuturor organismelor vii”.
- 1840-1850 Metodicile microscopice și tehnicile de fixare a materialului viu progresează.
- 1855-1858 Virchow R. dezvoltă în continuare teoria celulară, afirmând că „*fiecare celulă apare din altă celulă în rezultatul diviziunii celulare*”. Lui îi aparține aforismul „*Omnis cellula e cellula*”.
- 1865 Gregor Mendel postulează *legițile geneticii*, care sunt recunoscute abia în anul 1900.
- 1876 Flemming W. descoperă *cromatina*.
- 1880 Hanstein A. propune termenul de *protoplast*, care întrupează totalitatea organelor vii din celulă.
- 1880-1883 Schimper W. și Meyer A. descoperă *plastidele* și distinge câteva tipuri: *cloroplastele*, *cromoplastele*, *amiloplastele*.

- 1884 Hertwig O, Strasburger E. promovează ideea că *purtătorul informației ereditare* în celulă este *nucleul*.
- 1886 La Valette-Saint - Georges evidențiază în celulă *mitocondriile*.
- 1898 Golgi K. descrie *aparatură canalicular reticulată*, denumit mai târziu *complexul Golgi*.
- 1898 Navașin S. descoperă *fecundarea dublă* la plantele cu flori.
- 1920-1950 Se *perfectează tehnica și metodele de cercetare*: microscopia electronică; autoradiografia; electroforeza; cromatografia; ultrasunetul; metodele complexe biochimice, citologice, biofizice etc.
- 1941 Dujardin F. descrie *vacuolele* ca incluziuni apoase „inerte”.
- 1945 Porter K. evidențiază și descrie *reticulul endoplasmatic* în microscopul electronic.
- 1953 Wilkins M., Watson J., Crik F. precizează structura spațială cu spirală dublă a moleculei de *acid dezoxiribonucleic*.
- 1955 Ch. de Diuv descrie *lizozomii* ca organite cu membrană simplă.
- 1965 Nirenberg M. determină *codul genetic*.
- 1972 Singer S. și Nicolson G. elaborează *modelul mozaicului fluid al membranei biologice*.

683611



CAPITOLUL II. NOȚIUNI SUMARE ASUPRA COMPOZIȚIEI CHIMICE A ORGANISMELOR VEGETALE

2.1. Elemente chimice

Celulele organismelor vegetale vii au o compoziție chimică variată și depind de poziția sistematică a speciei, vârsta individului, localizarea în organism. Oricare ar fi planta, analizele chimice denotă prezența constantă a 13 elemente chimice: C, H, O, N, P, S, Cl, Si, K, Ca, Na, Mg, Fe, care se găsesc în diferite cantități și proporții. După cantitatea prezentă în celulele vii, elementele chimice pot fi grupate în următoarele categorii:

- *macroelementele* sunt elementele în cantități majore (C, H, O și N), ce constituie mai mult de 50% din toate elementele chimice întâlnite, formând principalele substanțe ale materiei vii: hidrații de carbon, protidele, lipidele, hormonii, vitaminele etc.;
- *microelementele* sunt elementele prezente în cantități mai reduse : P, K, Na, Cl, Ca, Mg, S;
- *ultramicroelementele* se găsesc în cantități infime: Cu, Al, Zn, B, Mn, Mo, I, Fe, Co, Sr. Deși aceste elemente sunt în cantități foarte mici, prezența lor este absolut necesară și asigură desfășurarea normală a proceselor metabolice de bază, deoarece ele activează enzimele, iar absența lor conduce la dereglări fiziologice grave.

Elementele chimice se găsesc în celula vie sub formă de combinații anorganice și organice. Apa constituie 70–90% din masa proaspătă, compușii minerali – 1,5% și compușii organici – 13,5%.

2.2. Combinații chimice anorganice

Compușii chimici anorganici sunt foarte diverși, reprezentați prin **apă** și alți **compuși minerali**.

Apa

Este componentul esențial al protoplasmului ce variază de la 70 până la 90% din greutatea proaspătă și reprezintă mediul fundamental al materiei vii, care favorizează toate reacțiile biochimice celulare. Conținutul de apă în celulele vii depinde de mai mulți factori: specie; anotimp; vârsta organismului; consistența organului (semințele uscate conțin până la 15% de apă, frunzele – 70%, iar fructele suculente până la 90%).

Prin degradarea progresivă a țesuturilor vii au fost puse în evidență următoarele forme de apă celulară:

- *apa în exces*, a cărei pierdere nu afectează metabolismul celulei;
- *apa metabolică*, a cărei pierdere afectează metabolismul, dar nu și vitalitatea;
- *apa vitală*, a cărei pierdere afectează vitalitatea și celula moare;
- *apa riziduală*, care se mai poate extrage chiar și după moartea celulei;
- *apa legată*, care nu poate fi extrasă nici după moartea celulei, deoarece aparține moleculelor proteice.

Apa din protoplast este un solvent polar pentru majoritatea combinațiilor anorganice și organice.

Compuși minerali

Se află în plantă preponderent în formă de săruri, deseori disociate în ioni. Elementele minerale caracteristice celulei vegetale se analizează în cenușa obținută prin calcinarea țesuturilor, cu excepția celor care se volatilizează prin ardere (C, H, O, N).

2.3. Compuși chimici organici

Cei mai permanenți compuși chimici organici sunt: **hidrații de carbon**, **lipidele**, **proteinele** și **acizii nucleici** cu rol important în construcția materiei vii, a metabolismului celular și a informației genetice. La acestea se mai adaugă **biocatalizatorii** cu rol important în reglarea metabolismului celular: *vitaminele*, *enzimele* și *hormonii vegetali*.

În celulele vegetale se mai găsesc și **alți compuși organici** mai puțin constanți și mai speciali: *alcaloizii*, *saponinele*, *taninurile*, *heterozidele*, *uleiurile volatile* și *cele grase*, *rășinele etc.* Aceste substanțe se elaborează și se acumulează în diferite celule ale diferitor organe ale plantelor și alcătuiesc metaboliții celulari secundari. Acești metaboliți secundari pot îndeplini un rol biologic important în viața plantei și frecvent posedă valoroase proprietăți terapeutice, de aceea sunt considerate drept principii biologic active, care determină organul respectiv drept produs vegetal medicinal, iar planta – plantă medicinală.

2.3.1. Hidrații de carbon

Sunt substanțe organice formate din C, H și O, sintetizate în celulele vegetale prin procesul de fotosinteză și se împart în două clase mari: **oze** și **ozide**.

Ozele

Sunt zaharuri simple, monozaharide, nehidrolizabile: **hexozele** (cu 6 atomi de C), **pentozele** (cu 5 atomi de C), **tetrozele** (cu 4 atomi de C) și **triozele** (cu 3 atomi de C). Cele mai răspândite sunt: **hexozele** – glucoza, fructoza, galactoză, ramnoza; **pentozele** – arabinoza, xiloza, riboza, **tetrozele** – eritroza și **triozele** – aldehida glicerică, dehidroxiacetona etc. Toate ozele au rol important atât în metabolismul celular, cât și în anumite reacții de biosinteză. Glucoza și fructoza sunt zaharuri simple, ușor asimilabile de către organism, de aceea ele reprezintă o valoroasă sursă alimentară și farmaceutică.

Ozidele

Sunt zaharuri complexe, di- și polizaharide, care prin hidroliza lor pot forma: **holozide** (formate numai din oze) și **heterozide** (numite și glicozide, formate din oze și o fracție neglucidică numită aglicon).

Holozidele după numărul de oze, ce formează molecula, pot fi:

- **oligozide**, cu un număr redus de oze, reprezentate prin diholozide, cum ar fi: **zaharoza** (glucoza + fructoza), **maltoza** (două molecule de glucoză), **lactoza** (glucoza + galactoză);
- **triholozide**: **gentianoza**, **rafinoza**;
- **tetraholozide** cum e **stahinoza** etc.;
- **poliholozidele** sunt cu un număr mai mare de 5 oze și rezultă prin polimerizarea lor cu eliminarea apei. Sunt macromolecule cu rol de materie plastică și de rezervă: **amidonul**, **celuloza**, **inulina**, **pectinele**, **hemicelulozele**, **mucilagiile** etc.

Amidonul este un poliholozid omogen format dintr-un număr foarte mare de alfa-glucoze unite în poziția 1–4, cc constituie substanța de rezervă acumulată sub formă de granule în plastidele diferitor organe (rizomi, rădăcini, semințe, fructe, tuberculi etc.).

Celuloza este la fel un poliholozid omogen format dintr-un număr foarte mare de beta-glucoze legate tot în poziția 1–4 în care două molecule vecine sunt răsucite cu 180°, ce reprezintă și este constituentul esențial al anvelopei celei vegetale.

Inulina este un poliglucid omogen rezultat din condensarea fructozelor. Se acumulează în organele subterane ale multor *Asteraceae*, cum ar fi: iarba mare *Inula helenium*, topinambur *Helianthus tuberosus*, păpădie *Taraxacum officinale*.

Pectinele, **hemicelulozele**, **mucilagiile**, **gumele** sunt poliholozide neomogene, care conțin în molecula lor oze (hexoze, pentoze) și un număr mare de acizi aminici, derivați metilați, acetilați, sulfurați.

Heterozidele sau glicozidele prin hidroliza cărora rezultă holozidele, care mai apoi hidrolizează în oze și o fracție neglucidică – aglicon. Ele reprezintă materii colorante, de rezervă, de secreție: **flavonozidele**, **antocianii**, **heterozidele cianogenice**, **cardiotonice**, **tioheterozidele** și **antracenozidele**.

Flavonozidele sunt pigmenți solubili în sucii vacuolar, constituiți din aglicon și partea glucidică reprezentată prin glucoză, ramnoză, arabinoză, galactoză etc. Flavonozidele sunt responsabile de diverse culori naturale: oranj, galbenă ale petalelor florilor, fructelor și frunzelor. Acești pigmenți participă în procese fiziologice de respirație celulară, îndeplinesc rol de fotoreceptori, participă la captarea radicalilor liberi, absorbția radiațiilor ultraviolete, astfel protejând celula. Flavonozidele posedă un spectru larg de acțiuni farmacologice, din care motiv sunt mult antrenate în practica medicinei tradiționale și științifice.

Antocianii sunt pigmenți dizolvați în sucii vacuolar și dau culoare în funcție de valoarea pH-lui acestuia: roșie – în mediul acid, albastră – în cel bazic. Antocianii sunt alcătuiți din glucoză și un aglicon specific numit antocianidină. Cele mai importante antocianidine sunt: delfinidina din florile de nemțșori de câmp *Delphinium consolida*, cianidina din fructele de aronie *Aronia melanocarpa* și florile de albăstrele *Centaurea cyanus*, pelargolidina din florile de mușcată *Pelargonium zonale* și fructele de aronie etc.

Heterozidele cianogenetice sunt compuși naturali, care prin hidroliză pun în libertate acidul cianhidric, responsabil pentru toxicitatea unor plante, cum e migdalul *Amygdalus communis*, socul negru *Sambucus nigra* etc.

Heterozidele cardiotonice sunt compuși naturali, agliconii cărora sunt steroide, iar partea glucidică din una sau mai multe oze. Se întâlnesc în speciile genurilor *Digitalis*, *Strophantus* etc. și acționează asupra activității cordului.

Tioheterozidele sunt heterozidele care conțin în molecula lor sulf. Mai frecvent întâlnită este sinigrozida sau sinigrina extrasă din semințele de muștar negru *Brassica nigra*. În cantități diferite este prezentă la alte *Brassicaceae*. Sub acțiunea unei enzime specifice – mirozinaza, sinigrina se descompune în aliisenevol (sau ulei de muștar), sulfat acid de K și glucoză. Uleiul de muștar conține o substanță volatilă cu proprietăți iritante ale mucoaselor și rubefiantă, de aceea este solicitat în practica farmaceutică.

Antracenozidele sunt heterozidele cu acțiune laxativ-purgativă. Cele mai recunoscute sunt senozidele din specii de siminiche *Cassia sp.* și frangulozidele din speciile genului *Rhamnus*. Antracenozide mai sunt prezente în rădăcina de revent *Rheum palmatum*, frunzele de aloe *Aloë vera*.

2.3.2. Lipidele

Sunt substanțe organice insolubile în apă și nu volatilizează. Se deosebesc lipide de structură (material plastic), ce reprezintă partea constituantă a membranelor biologice, organitelor citoplasmatică și lipide de rezervă, acumulate în diferite compartimente citoplasmatică. În funcție de structura lor, lipidele se clasifică în: **acizi grași saturați** (acidul lauric, palmitic, stearic) și **nesaturați** (acidul oleic, linoleic, linolenic); **lipide saponibile** (gliceridele, fosfogliceridele, ceridele) și **lipide nesaponibile** (terpenele, cum ar fi carotenul etc.). Materiile grase vegetale pot fi: solide (grăsimi și ceruri acumulate pe pereții celulari) și lichide (picături de ulei sau globule lipidice în hialoplasmă). Lipidele îndeplinesc multiple și importante roluri atât în activitatea celulară a plantei (ca material plastic în componența membranelor, constituie materii de rezervă, utilizate ulterior de către embrion în perioada germinării semințelor, prezintă o barieră de protecție împotriva diferitor factori ai mediului), cât și pentru om și animale (reprezintă alimentele de bază cu valoare energizantă; constituie alimentele indispensabile metabolismului general, lipsa cărora poate provoca dermatoze, căderea părului; îndeplinesc un rol vector al vitaminelor liposolubile: A – de creștere, D – antirahitică, E – antisterilă, K – antihemoragică). Lipidele sunt utilizate în tehnologiile de producere a diferitor produse ale industriilor farmaceutică, cosmetică, alimentară.

2.3.3. Protidele

Sunt substanțe organice ce se conțin în celulele vegetale în cantități mai mici în raport cu celulele animale. Conținutul lor variază de la o specie la alta, de la organ la organ, de la țesut la țesut. Ele reprezintă constituenții complecși ai materiei vii formați din: C – 54%, O – 22%, N – 16%, H – 8% și în cantități mai mici: S – 0,3–2,0%, P – 0,5%. Se deosebesc trei categorii de constituenți complecși: **acizi aminici, peptide și proteine**.

Acizii aminici

Mai sunt numiți aminoacizi și reprezintă unitățile structurale ale proteinelor cu două funcții: acidă – în mediul alcalin ($-COOH$) și bazică – în mediul acid ($-NH_2$). Există cca 20 de aminoacizi naturali, care stau la baza unei vaste game de proteine cu structură și funcții specifice. Organismul uman nu poate sintetiza decât opt, numiți aminoacizi esențiali (*valina, leucina, izoleucina, fenilalanina, lizina, triptofanul, metionina și treonina*). Restul aminoacizilor (*arginina, histidina, alanina, prolina, serina, acidul glutamic și aspartic, glicocolul, cisteina, tirozina, asparagina, glutamina* etc.) omul îi preia din hrana zilnică.

Lipsa unui sau altui aminoacid provoacă stări de carență proteică în organismul uman sau animal. Acizii aminici sunt utilizați în scop medicinal: în profilaxia și terapia stărilor de carență proteică; ca remedii hepatoprotectoare (cisteina, metionina, acidul aspartic, arginina); ca adjuvante în chimioterapia anticanceră (acidul aspartic) sau medicamente neutropice (acidul glutamic).

Peptidele

Sunt protide ce rezultă din condensarea a două sau mai mulți acizi aminici, formând legături peptidice cu masa moleculară cuprinsă între 100 și 10 000. Peptidele, care conțin mai puțin de 10 acizi aminici, sunt numite oligopeptide, cele până la 50–60 – polipeptide. Unele peptide naturale întâlnite în lumea vegetală sunt cele ce urmează: *glutitionul* (tripeptidă frecventă în semințe pe parcursul germinării), *ergotamina* (tripeptidă din alcaloizi peptidici întâlnită în ciuperca *Claviceps purpurea*), *faloidina* (heptapeptidă din ciuperca *Amanita phalloides*, care conferă toxicitate), *viscotoxina* (polipeptidă cu acțiune hipotensivă din vâsc *Viscum album*), *bacitracina* (polipeptidă din *Bacillus subtilis* cu acțiune bactericidă).

Proteinele

Sunt substanțe organice complexe, macromoleculare în baza celor 20 de acizi aminici, ale căror masă moleculară este cuprinsă între 10 000 și câteva milioane. Ele se clasifică în: *holoproteine* și *heteroproteine*.

Holoproteinele reprezintă molecule formate din numeroși aminoacizi prin legături peptidice, la hidroliza cărora se eliberează doar acizi aminici. Numărul și ordinea aranjării aminoacizilor în catenă determină diversitatea holoproteinelor și proprietățile specifice lor. Posibilitățile de combinații sunt nelimitate și deci numărul proteinelor este la fel nelimitat. Structura proteinelor este determinată de gradul de complexitate și conformația spațială a proteinelor. Deosebim proteine cu structură *primară*, *secundară*, *terțiară* și *cuaternară*.

Structura primară constituie primul nivel de organizare structurală a proteinei. Ordinea de înlanțuire a aminoacizilor este definită și stabilită genetic de succesiunea codonilor din ADN.

Structura secundară reprezintă al doilea nivel de organizare structurală a proteinelor și se referă la dispunerea spațială a lanțului polipeptidic, bazată pe legăturile de H. Drept urmare molecula poate avea o configurație spațială în spirală, goală în interior, numită structură elicoidală.

Structura terțiară este al treilea nivel de organizare structurală a proteinei și reprezintă o consecință a interacțiunilor dintre radicalii aminoacizilor catenelor polipeptidice care au deja o structură primară și secundară.

În funcție de condițiile mediului se disting 2 niveluri de organizare a proteinelor terțiare: globulară și fibrilară. Proteinele globulare au o formă compactă, mai mult sau mai puțin sferică reprezentate prin: albumine și globuline (în semințe), prolamine, gluteline, histone (constituenți ai nucleoproteinelor nucleului) și protamine (în combinație cu ADN-ul nucleului). Proteinele fibrilare se formează prin denaturarea structurii proteinelor globulare, impunând o anumită rezistență la acțiunea hidrolizantă a factorilor chimici și a enzimelor identificate în stratul aleuronic din semințele multor *Poaceae*.

Structura cuaternară reprezintă cel mai înalt nivel de organizare al proteinelor, rezultat în urma asocierilor mai multor lanțuri proteice, care au deja o structură terțiară, cum ar fi hemoglobulina din sânge.

Heteroproteinele sunt macromolecule care prin hidroliză eliberează acizii aminici și molecule de natură diferită, neproteică, formând gruparea prostetică. După natura chimică a grupărilor prostetice deosebim mai multe clase de heteroproteide:

- *lipoproteinele* reprezintă asocieri ale proteinelor cu lipidele din membranele biologice și ale serului sanguin;
- *fosfoproteinele* sunt holoproteine asociate cu acidul fosforic formând caseina din lapte și vitelina din gălbenușul de ou;
- *cromoproteinele* sunt holoproteine asociate cu un compus colorat rezultând: flavoproteinele, carotenoproteinele, metaloproteinele etc.;
- *nucleoproteinele* – asocieri dintre holoproteine și ADN sau ARN;
- *glicoproteinele* – asocieri dintre holoproteine cu glucide formând mucilagii, hormoni, enzime.

2.3.4. Acizii nucleici

Sunt niște polinucleotide formate dintr-un lanț de nucleotide. Fiecare nucleotid este alcătuit din 3 molecule asociate: **acidul fosforic (P)**, o **pentoză (C₅)** și o **bază azotată (B)**. Pentoza poate fi: **riboza (C₅H₁₀O₅)** sau **dezoxiriboza (C₅H₁₀O₄)**. Bazele azotate pot fi: **purinice (adenina – A, guanina – G)** cu 4N și **pirimidinice (timina – T, citozina – C, uracilul – U)** cu 2N. În funcție de tipul pentozei și bazelor azotate se deosebesc **acidul dezoxiribonucleic (ADN)** și **acidul ribonucleic (ARN)**.

Acidul dezoxiribonucleic

Este constituit din: **pentoza – dezoxiriboza; bazele azotate – A, G, C și T; acidul fosforic**. ADN-ul are o greutate moleculară de la 1 până la 10 milioane u.a.m, ceea ce corespunde unei încatenări de aproximativ 30 000 de nucle-

otide. Schema structurală a ADN propusă de Watson și Crick (1953) este următoarea: molecula de ADN este formată din două lanțuri (catene) de nucleotide complementare unul celuilalt, deci unei baze purinice îi corespunde o bază piridinică (la A corespunde T și T-A; G-C și C-G), legate prin punți de hidrogen. Molecula bicatenară are o organizare elicoidală și antiparalelă. Moleculele de ADN sunt unice prin constituirea complementară, ceea ce permite multiplicarea lor prin replicare. Cele două filamente, separându-se, vizavi pe fiecare din ele se va organiza o moleculă complementară. Astfel se formează două catene duble, plecând de la una singură.

Acidul ribonucleic

Este alcătuit din: *pentoza – riboză; bazele azotate – A, G, C și U; acidul fosforic*. ARN-ul este unicatenar prezent sub forme foarte variate, atât după lungimea catenei, cât și prin replicile anumitor sectoare ale catenei. Există mai multe tipuri de ARN:

- *ARN mesager* (ARN_m) este ARN-ul liber și reprezintă cca 5% din totalul de ARN celular. Greutatea moleculară variază între 200000 – 1000000 u.a.m;
- *ARN de transfer* (ARN_t) constituie 15% din ARN-ul celular total. Este acidul cu cea mai mică greutate moleculară de cca 25000 u.a.m. Catena uniserată de ARN_t are forma unei măgălii de ac, datorită împerecherii unor baze între ele;
- *ARN ribozomal* (ARN_r) este constituentul ribozomilor și alcătuiește cca 80% din ARN-ul total al celulei. Greutatea moleculară este cuprinsă între 500000 – 1200000 u.a.m, iar molecula deseori are zone răsucite sub formă de dublă elice și zone simple, desfășurate.

2.3.5. Biocatalizatorii

Sunt substanțe cu rol important în desfășurarea anumitor reacții biochimice ale metabolismului celular și sunt reprezentate prin: **enzime, vitamine și hormoni**.

Enzimele

Sunt biocatalizatori de natură proteică. Reacțiile metabolice din celula vie sunt posibile grație prezenței enzimelor. Ele participă în biosinteza și degradarea substanțelor din materia vie. Unele enzime sunt active numai în prezența unui cofactor, prin urmare o moleculă organică neproteică numită coenzimă sau a unor ioni metabolici cu rol activat cum sunt: Zn^{++} , Mn^{++} , Fe^{+++} , Cu^{++} , Mg^{++} etc. Nomenclatura enzimelor se face prin adăugarea sufixului *-aza* la

substrat: ex. amidon – *amilaza*, celuloză – *celulaza*, proteine – *proteaza*, pectine – *pectinaza* sau la acțiunea catalizată: reacții de hidroliză – *hidrolaza*, de oxidare – *oxidaza*, de reducere – *reductaza* etc.

Există mai multe clasificări ale enzimelor. Conform sistemului de clasificare și a nomenclaturii sistematice în baza naturii reacției catalizate adoptate de Comitetul de Biochimie al Uniunii Internaționale de Biochimie (1961) sunt următoarele clase de enzime:

- **oxidoreductazele**, ce catalizează reacțiile de oxidoreducere;
- **transferazele**, responsabile de transferarea unor grupe funcționale (amino-transferazele, carboxil-carboxidazele etc.);
- **hidrolazele** hidrolizează legăturile esterice (esteraze, lipaze, fosfataze), glicozidice și peptidice;
- **liazele**, responsabile de descompunerea substratului, desfăcând legăturile C-C sau C-N;
- **izomerazele** (sintetazele), responsabile de sinteză, formând macromolecule prin instalarea legăturilor C-C, C-N, C-S.

Activitatea enzimelor este determinată de mai mulți factori, cei mai importanți fiind temperatura și pH-ul. După recoltarea produsului medicinal, procesele metabolice în celule continuă, ceea ce poate conduce la descompuneri, hidrolize, oxidări ale substanțelor biologice active. În cazul produselor medicinale bogate în glicozide pentru inactivarea sau distrugerea enzimelor, care nu sunt termorezistente, după recoltare se supun încălzirii la temperaturi de 70°C o anumită perioadă de timp. Acest procedeu se numește stabilizare. Instabilitatea unor produse medicinale se oprește și prin administrarea unor enzime specifice. În alte cazuri, dimpotrivă, se activează acțiunea enzimelor prin anumite temperaturi și nivel de umiditate pentru obținerea unui produs medicinal îmbogățit cu substanțe biologice active. Astfel, semințele de cacao sunt lăsate să fermenteze pentru a se elabora aroma specifică. Frunzele de ceai negru au caracteristicile lor specifice numai după fermentație, iar ceaiul verde cu aromă și culoare specifică se obține prin uscarea imediată la temperaturi după recoltare.

Vitaminele

Se găsesc în cantități mici în celula vie și intervin în reglarea proceselor metabolice. Lipsa vitaminelor în organism determină tulburări metabolice – avitaminoză, insuficiența – hipovitaminoză, iar excesul – hipervitaminoză. Vitaminele se găsesc în cantități diferite în rădăcini, frunze, fructe, semințe pe parcursul germinării, polen etc. Animalele și omul nu pot sintetiza marea majoritate a vitaminelor, dar ele, fiind absolut necesare pentru activitatea normală a organismului, trebuie primite prin alimentele vegetale.

După mediul în care se dizolvă deosebim **vitamine liposolubile** și **hidrosolubile**.

Vitaminele liposolubile sunt solubile în solvenți organici sau lipide. Ele au o importanță deosebită în fiziologia celulei animale și umane și mai mică în fitofiziologie. În această categorie sunt incluse **vitaminele: A, D, E, K și F**.

Vitamina A se găsește în plante sub formă de provitamine, reprezentate prin *carotenoide*. În mucoasa intestinului subțire provitamina A se transformă în vitamina A, sub acțiunea enzimei carotenaza. Are un rol important în creșterea organismelor tinere, protejarea țesuturilor epiteliale și în procesul vederii. Surse importante de provitamina A sunt: rizocarpul de morcov *Daucus carota*, enduviile de măceș *Rosa canina*, fructele de tomate *Lycopersicon esculentum*. În cantități mai reduse se găsesc în ceapă, caise, coacăze, cariopse de grâu etc.

Vitamina D se găsește în stare liberă, precum și sub formă de provitamina D, reprezentată prin *steroli vegetali*. Transformarea provitaminelor în vitamine are loc sub acțiunea radiațiilor ultraviolete. Vitamina D favorizează absorbția Ca și P în țesutul osos. Carența vitaminei D determină tulburări în calcifierea oaselor cu apariția rahitismului la copii, osteocondrozei și osteomalaciei la adulți. Vitamina D se găsește în uleiul de pește, ficat, ouă, lapte, drojdie de bere, spanac, varză, fasole, morcov, ciuperci și ulciuri vegetale din soia, floarea soarelui, măsline.

Vitamina E reprezintă un amestec de substanțe organice uleioase înrudite, numite *tocoferoli* (vitaminele antisterilității sau reproducerii). În celulele vii au rol de agent antioxidant. Se sintetizează numai în plante și se găsesc în cantități mari în fructele și legumele proaspete de: alun, migdal, mur, arahide, țelină, spanac, varză roșie, praz, pătrunjel, coacăz negru, în uleiuri de germeni de porumb, grâu. În cazul avitaminozei E se instalează sterilitatea.

Vitamina K se mai numește **vitamina antihemoragică**, deoarece în corpul animal și al omului asigură coagularea sângelui. Este sintetizată numai de celulele plantelor și de microorganismele localizate în intestinalele tractului digestiv. În cantități mai mari se sintetizează în frunzele de spanac, trifoi, lucernă, varză, urzică mare, în inflorescențele de coada șoricelului, în partea supraterană a plantei de traista ciobanului.

Vitamina F mai este numită **vitamina antidermatitică**, deoarece acționează asupra metabolismului pielii. Este sintetizată doar de celulele vegetale și reprezintă amestecuri de acizi grași nesaturați, cum ar fi: acidul linoleic și ara(c)hidonic. Surse bogate în vitamina F pot servi ulciurile vegetale de în, arahide.

Vitaminele hidrosolubile sunt solubile în apă și sunt reprezentate prin vitaminele complexe cum sunt: **B, C, P**. Complexul de vitamine B include **vitaminele B₁, B₂, B₃, B₄, B₅, B₆, B₈, B₉, B₁₂**.

Vitamina B₁, numită **tiamină** sau **vitamina anti-berică**, se sintetizează în cantități mari în drojdia de bere, semințele plantelor din familiile *Poaceae*, *Fabaceae*. Această vitamină mai este sintetizată în intestinul gros de microflora bacteriană. Ea intervine, în calitate de coenzimă, în diferite activități metabolice celulare. În plante stimulează rizogenza, iar în corpul animal participă în metabolismul glucidelor, lipidelor și protidelor. Stimulează și reglează activitatea SNC. În cazul avitaminozei B₁ apar dereglări la nivelul sistemului nervos, gastrointestinal, induce oboseala, nevralgiile, chiar sunt posibile paralizările extremităților. Surse naturale de vitamina B₁ pot servi: fructele de vișin, semințele de arahide, fasole, alun, nuc, castan; plantele de pătrunjel și inflorescențele metamorfozate de conopidă.

Vitamina B₂, sau **riboflavină** este răspândită în țesuturile animale și vegetale. Îndeplinește rol de coenzimă în diferite reacții de oxidoreducere celulară, intervine în procesele de creștere, stimulează vederea. Cantități mari de această vitamină se conțin în fructele proaspete de cireș, în ciuperci, spanac, alune, nuci, castane, germeni de porumb, grâu, în fasole verde, păstârnac etc.

Vitamina B₃, sau **vitamina PP** (nicotinamida) este sintetizată în plante și poate fi în stare liberă sau în componența coenzimelor (NAD – nicotinamid-adenin-dinucleotidul și NADP – fosfatul nicotinamid-adenin-dinucleotidul), care participă în reacții de oxidoreducere la diferite etape ale metabolismului glucidic, lipidic, protidic și sinteza legăturilor fosfat-macroenergetice. Surse naturale de această vitamină servesc tărațele de orez, drojdia de bere, ciupercile, arahidele, fasolea, mazărea, alunele, pătrunjelul, cartoful etc.

Vitamina B₄, numită și **adenină**, reprezintă o bază purinică, întâlnită în stare liberă sau sub formă de compuși în drojdia de bere, sfecla de zahăr, hamei. Intră în structura acizilor nucleici, a unor coenzime valoroase în diferite procese metabolice, are rol important în leucopoieză și contribuie la ameliorarea leucogramelor.

Vitamina B₅, numită și **acid pantotenic**, întâlnită în stare liberă sau sub formă de coenzima A. Surse bogate de această vitamină servesc arahidele, ciupercile, alunele, castanele, varza de conopidă și roșie, spanacul, fasolea verde, zmeura, ardeiul verde, vinetele. Este binevenită în afecțiuni hepatice, dermatice, intestinale, ale sistemului nervos central.

Vitamina B₆, numită și **piridoxina**, participă sub formă de coenzimă la reacțiile de metabolizare ale aminoacizilor. Îndeplinește rol impunător în ami-

nogeneză și lipogeneză, intervine în menținerea glicemiei și este indicată în modificări cutanate, tulburări nervoase, anemie etc. Se găsește în graminee germinate, nuci, alune, castane, arahide, fasole, boabe și legume proaspete (ardei, spanac, pătrunjel, țelină, ceapă, mazăre, spanac, praz).

Vitamina B₈, numită și **vitamina H** sau **biotina**. Se întâlnește în stare liberă sau combinată cu proteine, îndeplinind rol de coenzimă în reacțiile de carboxilare și transcarboxilare. Are rol stimulator în intensificarea diviziunii celulare ale țesuturilor meristemice. Este recomandată în dermatoze, căderea părului, anemie, stări de oboseală. Plante bogate în această vitamină sunt: arahidele, afinul, nucul, castanul bun, fasolea, spanacul, morcovul, mărul, căpșunul, tomatele etc.

Vitamina B₉, cunoscută drept **acid folic** cu rol esențial în creșterea organismelor tinere, deoarece stimulează diviziunea celulară. Participă în aminogeneză. Este indicată în probleme de creștere, în anemii, în convalescențe. Este foarte răspândită în lumea vegetală, dar cele mai bogate sunt: boabele de fasole, arahidele, alunele, afinele, ardeiul verde, ciupercile, varza de conopidă, roșie și albă, diferite varietăți de ridiche, spanac, țelină, struguri, tomate etc.

Vitamina B₁₂, cunoscută și sub denumirea de **ciancobalamina** sau **vitamina antianemică**. Stimulează biosinteza nucleoproteinelor, îndeplinește rolul factorului de creștere, responsabilă de formarea hematiilor și leucocitelor. Este recomandată în afecțiuni nervoase, hepatice, consumul de energie în eforturile fizice și intelectuale. Se întâlnește în drojdii, gramineele germinate și malt.

Vitamina C, cunoscută sub numele de **acid ascorbic** sau **vitamina anti-scorbutică**. Se găsește în stare liberă sau în complex cu proteinele. Este un stimulator al reacțiilor metabolismului celular, un bun antioxidant, protejând astfel vitaminele liposolubile cu rol important în oxidările fiziologice. Asigură funcționarea normală celulară și tisulară, stimulează sistemul imun al organismului. În cantități importante se găsește în fructele și legumele proaspete: ardei, morcov, păstârnac, pătrunjel, salată, țelină, ceapă, usturoi, măceș, agrișe, coacăze, lămâi, mere, gutui, vișine, urzică etc. Se recomandă consumul lor proaspăt, deoarece vitamina C se distruge la fierbere.

Vitamina P reprezintă un amestec de **glicozide flavonice** naturale (rutozida, cvercetina, hesperidina, esculina) cu rol important în permeabilitatea capilară, diminuarea fragilității și sporirea elasticității capilare, scăderea tensiunii arteriale și mărirea tonusului miocardului. Glicozidele flavonice cu acțiune P-vitaminică sunt frecvent răspândite în lumea vegetală. În cantități mai pronunțate se întâlnesc în lămâi, ardei, aronie, păducel, talpa găștii, castan porcesc, pătrunjel etc.

Hormonii

Sunt substanțe organice elaborate în celulele vegetale pentru reglarea multiplelor activități fiziologice importante (fenomenul de creștere prin diviziunea și mărirea celulelor și de morfogeneza cum sunt: înflorirea, fecundarea, maturarea, rizogeneza ș.a. Fitohormonii mai importanți, cu acțiuni de creștere, sunt: auxinele, giberelinele, citochininele, etilena, acidul abscisic etc.

Prin sinteze în retorte chimice s-a reușit obținerea unor substanțe cu acțiune similară denumite reglatori sau fitoreglatori de creștere. Mai există și substanțe retardante și inhibitori de creștere, care întârzie sau inhibă procesele de creștere.

Fitohormonii, fitoreglatorii și inhibitorii de creștere au o mare importanță în practica fitotehnică, horticolă și a microtehnicii de culturi de celule și țesuturi *in vitro*. Pe lângă reglarea proceselor de creștere, aceste substanțe sunt administrate pentru sporirea înrădăcinării butașilor, desfacerii mugurilor, înfloririi și coacerii fructelor, stoparea căderii fructelor, sincronizarea înfloririi plantelor și maturării fructelor.

2.3.6. Alți compuși organici

În celulele vegetale, de rând cu metaboliții primari (glucide, lipide, proteine, acizi nucleici) cu rol plastic, metabolic, informațional genetic și biocatalizatorii (enzimele, hormonii, vitaminele) importanți în reglarea metabolismului celular și al creșterii, se găsesc și metaboliți secundari. Metaboliții secundari sunt substanțe organice cu structuri heterogene și specifice unor țesuturi și specii. Aici putem enumera: **acizii organici, alcaloizii, taninurile, uleiurile volatile, rezinele, oleorezinele** etc.

Acizii organici

Sunt prezenți în stare liberă, sub formă de săruri sau derivați. Ei au un important rol fiziologic, deoarece participă la formarea lipidelor, proteinelor, uleiurilor vegetale și sunt produși intermediari în metabolismul glucidelor, proteinelor etc., iar unii acizi participă în calitate de donatori și acceptori de H în procesul de respirație. Cei mai cunoscuți acizi organici sunt: **acidul ascorbic (vitamina C), acidul citric** din fructele citricelor, **acidul malic** în fructele de măr, vișin, afin, tomate, **acidul oxalic** răspândit sub formă de oxalat de calciu la revent, ștevie, mătrăgună, răculeț etc.

Alcaloizii

Sunt substanțe organice sintetizate numai de celulele vegetale cu structură heterociclică cu azot și caracter alcalin. Frecvent se depozitează în anumite țesuturi și organe ale plantelor sub formă de săruri cu acizii organici (oxalați,

malai, citrați etc.) sau cu taninuri (tanați). Alcaloizii sunt foarte răspândiți în plante și posedă valoroase proprietăți terapeutice, de aceea sunt utilizați în terapia medicinală: **atropina** din mărăgună *Atropa belladonna*, măsălăriță *Hyoscyamus niger*, **scopolamina** din mutulică *Scopolia carniolica*, **papaverina**, **codeina**, **morfina** din mac de grădină *Papaver somniferum*, **berberina** din dracilă *Berberis vulgaris*, **aconitina** din omag *Aconitum napellus*.

Taninurile

Sunt substanțe organice fenolice specifice numai celulei vegetale. Ele au rol de apărare împotriva patogenilor cum sunt virusii și bacteriile (precipitând enzimele extracelulare secretate de ele), iar în metabolismul celular participă în calitate de fenoli la reacțiile redox. În cantități esențiale taninurile se găsesc în stejar, nuc, crăciuniță, scumpie, răculeț, specii de *Potentilla* și sunt utilizate drept remedii astringente, antidiareice, antibacteriene etc.

Uleiurile volatile

Sunt substanțe organice volatile cu miros specific, numite și esențe aromatice. Ele sunt elaborate de protoplastul celulei și localizate în structurile țesutului secretor extern (peri secretori și glandulari, papile, nectarine etc.) sau în cele interne (cavități și canale secretoare, idioblaste etc.). Se întâlnesc în diferite organe ale plantelor (fructe, flori, frunze, rădăcini, rizomi etc.) îndeosebi, la specii din familiile *Lamiaceae*, *Asteraceae*, *Myrtaceae*, *Rutaceae*, *Apiaceae*, *Pinaceae*, *Lauraceae*. Uleiurile volatile îndeplinesc roluri importante biologice. Insectele, fiind atrase de arome, contribuie la polenizarea plantelor. Totodată ele posedă proprietăți farmacoterapeutice deosebite: antiseptice, calmante, antiinflamatoare, stomahice, antispasmodice etc.

Rezinele și oleorezinele

Derivă din uleiuri și sunt amestecuri solide de substanțe organice aromatice. Ele sunt localizate în pungi și canale secretoare în amestec cu uleiuri volatile și alte substanțe organice sau anorganice. În contact cu aerul (la exsudare) o parte din uleiurile volatile se oxidează și se polimerizează, solidificându-se în rezine. Au rol deosebit în protecția plantelor împotriva factorilor externi, stimulează regenerarea și cicatrizarea țesuturilor la lezare. Sunt caracteristice reprezentanților din *filumul Pinophyta*. Rezinele și oleorezinele sunt utilizate în practica terapeutică în calitate de remedii cu proprietăți antiseptice, vermifuge, purgative, cicatrizante.

CAPITOLUL III. CITOLOGIA VEGETALĂ

3.1. Generalități

Citologia (gr. *kytos* = celulă; lat. *logos* = știință) vegetală este știința care studiază structura, ultrastructura, compoziția chimică și aspectele fiziologice ale celulei vegetale. Celula (lat. *cellula* = cameră mică, cavitate) reprezintă unitatea morfo-funcțională elementară a tuturor organismelor vii cu însușirile de autoreglare, autoconservare și autoreproducere. Caracteristicile vitale proprii celulei sunt: nutriția, respirația, creșterea, iritabilitatea etc. Ea poate fi definită drept un sistem biologic deschis, dinamic, aflat în relații de echilibru cu mediul înconjurător, în cazul organismelor unicelulare și în interrelații cu alte celule, când e parte constituantă a unui țesut din organ sau organism pluricelular. Celula constituie un prim nivel de organizare structurală atât a organismelor vegetale, cât și animale. Celulele pot fi:

- **procariote** (gr. *pro* = înainte; *karyon* = nucleu) cu structură primitivă, întâlnite la bacterii și alge albastre-verzi. Se caracterizează printr-un echivalent al nucleului, denumit nucleoid, fără nucleoli, iar materialul genetic este reprezentat printr-un singur cromozom, constituit dintr-o moleculă de ADN, neasociat cu histone. Unele organite lipsesc ori diferă structural de eucariote;
- **eucariote** (gr. *eu* = adevărat, tipic) cu structura mai evoluată și se întâlnesc de la alge până la cele mai superior organizate specii de plante. Nucleul este bine structurizat cu membrană nucleară distinctă, cu unul sau mai mulți nucleoli. Materialul genetic este pentru mai mulți cromozomi, alcătuit din molecule de ADN-bicatenar asociat cu histone, ARN, ioni de Mg și Ca.

Forma celulelor

Variază în funcție de: origine, topografia în organul plantei, rolul fiziologic pe care-l îndeplinesc, condițiile mediului în care se dezvoltă planta. La plantele pluricelulare celulele pot avea cele mai diverse forme: sferică, ovală, tabelară, poliedrică, cilindrică, discoidală, prismatică, lobată, reniformă, fusiformă, stelată etc. Cu toată diversitatea de forme, ele se pot grupa în trei categorii:

- **celulele parenchimatice**, sunt aproape izodiametrice, la care diametrul mare nu depășește mai mult de 3 ori diametrul mic. Ele alcătuiesc țesuturile fundamentale (parenchimurile asimilatoare, de rezervă, aerifere, acvifere), țesutul mecanic colenchimatos sau sclerenchimul scleros, țesutul protector (epiderma, rizoderma);

- **celulele prozenchimatice** au diametrul longitudinal mult mai mare decât cel transversal. Ele au formă cilindrică cu pereții subțiri (parenchimul asimilator palisadic, celulele perilor tectori), alungite, cu pereții subțiri (laticiferele) sau fusiforme și cu pereții îngroșați, dispuse în lungul organului (fibrele mecanice);
- **idioblastele** sunt celule izolate cu o formă particulară, înglobate în țesuturi tipice, alcătuite din celule uniforme. Astfel sunt celulele lignificate în formă de T, Y, X în mezofilul frunzelor de ceai *Thea sinensis*, celulele secretoare cu ulei volatil din frunzele de dafin *Laurus nobilis*, din rizomul de odolean *Valeriana officinalis*, celulele taninifere din frunzele de tei *Tilia cordata*, celulele oxalifere din rizomul de răculeț *Polygonum historta* etc.

Dimensiunile celulelor

Varietatea dimensiunilor este determinată de: originea celulei, funcțiile pe care le îndeplinesc, mediul în care se dezvoltă și poziția sistematică a speciei. Câteva exemple privind dimensiunile:

- celulele bacteriene – 1–2 *mkm*;
- celulele drojdiei de bere – 4–6 *mkm*;
- celulele meristematice ale plantelor superioare – 10–15 *mkm*;
- celulele parenchimatice de rezervă din fructele citricelor până la 2 *mm*;
- celulele perilor absorbantți, hifelor ciupercilor până la 3–4 *cm*;
- fibrele liberiene ale unor plante textile sunt lungi: la cânepă *Cannabis sativa* – 4–5 *cm*, urzică mare *Urtica dioica* – 70 *cm*, ramie *Boehmeria nivea* – 50 *cm*;
- vasele lemnoase (traheile) sunt și mai lungi și pot atinge – 3–5 *m*;
- laticiferele unor specii din familia *Euphorbiaceae* – până la 30 *m*.

Structura celulei procariote

Celula procariotă apărută acum 3–3,5 mld de ani astăzi reprezintă doar bacteriile și algele albastre-verzi. Peretele celular este rigid, rezistent, alcătuit din glicoproteine complexe de tipul mureinelor. Urmează plasmalema cu numeroase complexe enzimatic, care intervin în diferite sinteze și în procesele de respirație. Plasmalema este permeabilă doar pentru molecule mici și impermeabilă pentru macromolecule.

În citoplasmă se disting două zone: *ectoplasma* – zona periferică, densă, fin granulată, bogată în microfibrile, proteine globulare, picături de ulei, glucide de rezervă, enzime implicate în procesele metabolice de sinteză a proteinelor, lipidelor, polizaharidelor etc.; *centroplasma* – zona centrală mai

deschisă la culoare și mai granulată în care se observă filamentul de ADN fără histone, ce formează *nucleoidul* (analogul nucleului din celula eucariotă) lipsit de membrană și nucleol. Astfel nucleul adevărat cu anvelopă nucleară lipsește. Ribozomii sunt de tipul 70 S. Dictiozomii și mitocondriile lipsesc. Structuri simple lamelare sau chiar grupate în pachete de tip tilacoidal conțin pigmenți, care absorb lumina și participă la procesul de fotosinteză, reprezentând analogul cloroplastelor, iar sistemele de membrane și vezicule – echivalentul reticulului endoplasmic din celulele eucariote vegetale. Diviziunea celulară la procariote este directă prin scizipartizare.

Structuri proprii doar celulei eucariote vegetale

Organizarea structurală a celulei vegetale s-a stabilit de-a lungul anilor în rezultatul evoluției filogenetice. Structura celulei vegetale se deosebește net de celula animală prin prezența:

- peretelui celular pecto-celulozic;
- plastidelor de diferite tipuri;
- vacuolelor;
- substanțelor de rezervă cum este amidonul, inulina, uleiuri vegetale, aleurona;
- cristalelor de săruri minerale (sulfat de calciu) și organice (oxalat de calciu).

3.2. Structura celulei eucariote vegetale

Celula vegetală are o structură complexă. Utilizarea tehnicilor microscopice, atât a microscopiei optice, cât și a microscopiei electronice, au făcut posibil stabilirea structurii și ultrastructurii celulei (fig. 1, 2, 3, 4, 5). O celulă vegetală eucariotă este alcătuită din două mari componente:

- **constituenții vii sau protoplasmici**, reprezentați prin plasmalemă, hialoplasmă, reticul endoplasmic, ribozomi, complexul Golgi, lizozomi, microcorpi, mitocondrii, plastide, nucleu. Ei constituie protoplastul;
- **constituenții nevii sau paraplasmi** sunt reprezentați de incluziuni ergastice, vacuum și perete celular.

Constituenții protoplasmatici sau protoplastul la rândul său este alcătuit din citoplasmă și nucleu. Citoplasma cuprinde toate organele celulare vii cu excepția nucleului.

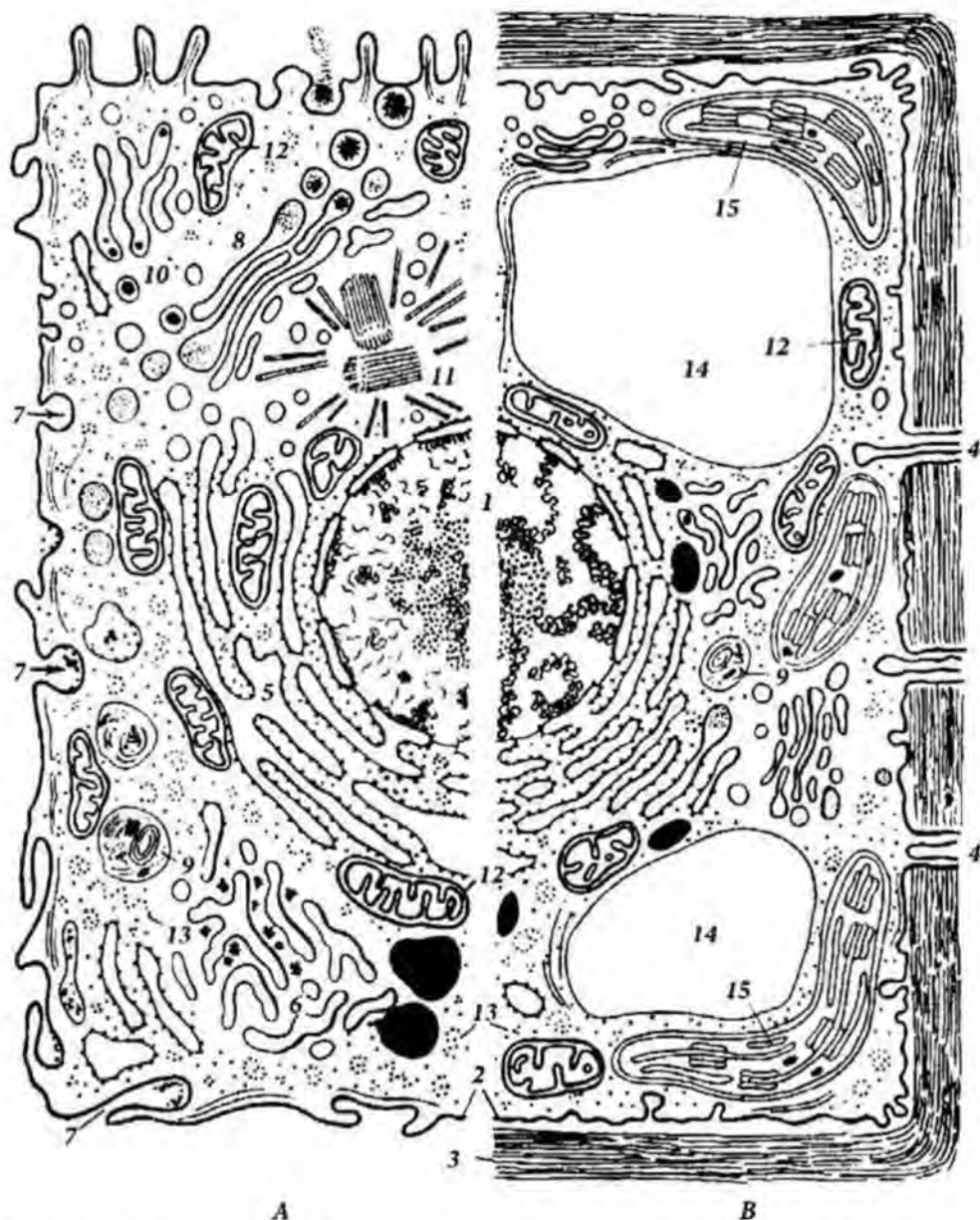


Fig. 1. Schema combinată a organizației structurale a celulei eucariote: A - celula animală; B - celula vegetală: 1 - nucleu cu cromatină și nucleol; 2 - membrană plasmatică; 3 - anvelopă celulară; 4 - plasmodesmă; 5 - reticul endoplasmic granular (rugos); 6 - reticul endoplasmic agranular (neted); 7 - vacuolă formată prin pinocitoză; 8 - complex Golgi; 9 - lizozom; 10 - plastoglobule în reticulul endoplasmic neted; 11 - centriolă și microfilamentele centrosferei; 12 - mitocondrie; 13 - poliribozomi; 14 - vacuola centrală; 15 - cloroplast (Cențov, 1984).

3.2.1. **Constituenții protoplasmici sau protoplasma**

Plasmalema

Este membrană biologică simplă, elementară, de natură lipoproteică, aflată la periferia citoplasmei. Structura plasmalemei este a modelului mozaicului fluid propus de Singer-Nicolson (fig. 2), care presupune existența unui dublu strat fosfolipidic și glicolipidic fluid (cu o regiune polară hidrofilă și una hidrofobă, ce permite asocierea lor în constituirea unei bariere, care limitează schimburile de apă și de substanțe dizolvate între mediul intern și cel extern), unde sunt incluse proteine integrale sau transmembranare mobile, care străbat ambele straturi fosfo- și glicolipidice. Din punct de vedere al compoziției chimice, plasmalema include: lipide, proteine, glucide, steroli, substanțe minerale.

Plasmalema este o membrană biologică dinamică, cu rol protector, ce conferă celei entitate morfologică și funcțională. Anumiți receptori localizați pe plasmalemă, prima barieră a citoplasmei, recepționează diferiți factori fizici, chimici din exterior și sunt responsabili de recepția informației exogene.

Plasmalema asigură comunicarea celulelor și continuitatea citoplasmatică de la o celulă la alta prin intermediul plasmodesmelor, care străbat porii fini ai peretelui celular prin porțiuni neîngroșate numite *punctuații*. Participă activ la transportul substanțelor, numit și transport transmembranar, ce se bazează pe proprietatea fundamentală a biomembranelor – semipermeabilitatea selectivă. Se deosebesc mai multe tipuri de **transport transmembranar**:

- *pasiv*, ce se realizează prin difuziune și osmoză, fără consum de energie, pentru ioni, molecule mici și doar unele macromolecule;
- *catalizat* favorizează penetrarea prin biomembrane a unor substanțe cu masă moleculară mare fără consum de energie. Acest transport este realizat cu ajutorul enzimelor de pătrundere, existente în structura plasmalemei;
- *activ* necesită energie sub formă de ATP și asigură pătrunderea substanțelor, care disociază în ioni și nu pot penetra plasmalema în alt mod;
- *citoza* este transportul unor macromolecule (particule solide sau substanțe lichide) printr-un mecanism, care implică formarea unor vezicule. Se deosebește: *endocitoza* – transportul moleculelor din exterior în interiorul celei, care în cazul substanțelor solide se numește *fagocitoză*, iar în cel al lichidelor – *pinocitoză* și *exocitoza* – eliminarea unor substanțe (enzime, constituenți chimici ai peretelui celular) din protoplast în exteriorul lui.

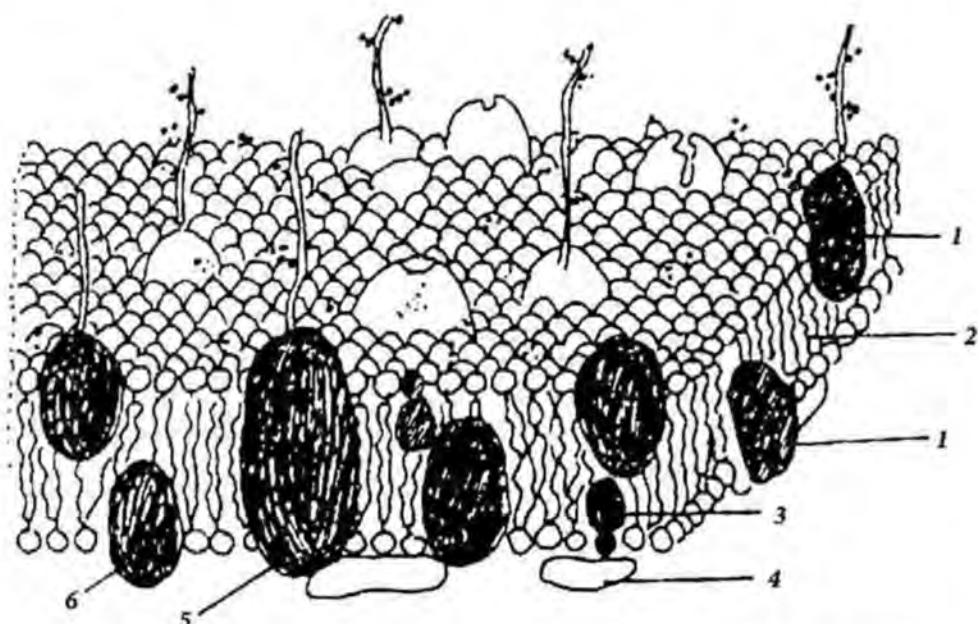
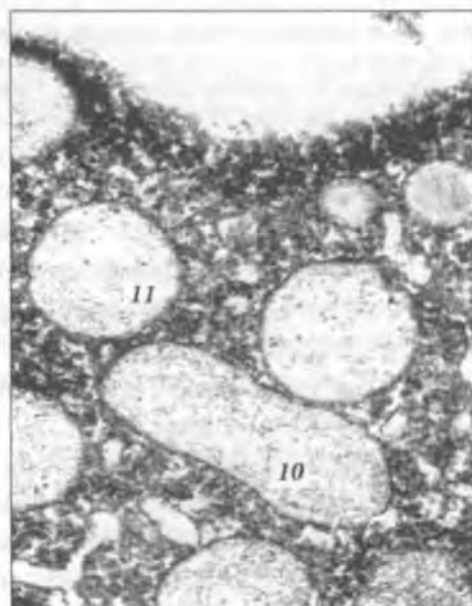
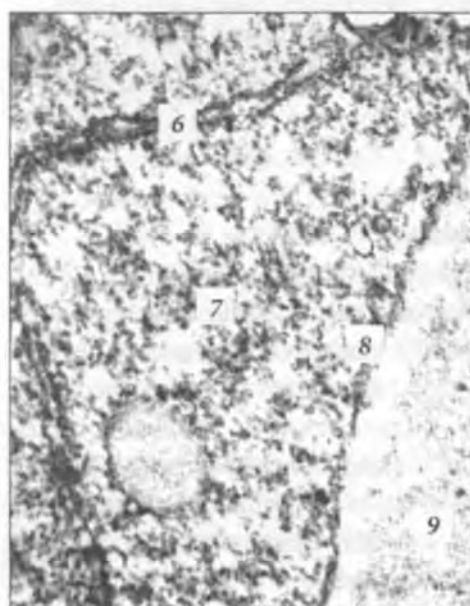
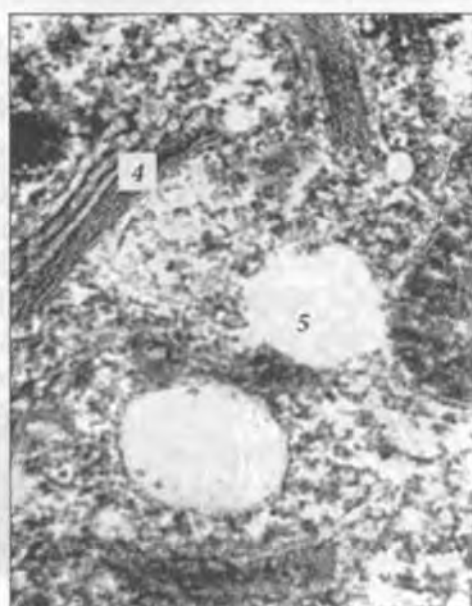


Fig. 2. Ultrastructura plasmalemei în modelul mozaicului fluid Singer-Nicolson: 1 - proteine superficiale; 2 - bistrat lipidic; 3 - colesterol; 4 - proteine periferice; 5 - proteine transmembranare; 6 - proteine integrate (din Palade, 1999).

Hialoplasma

Denumită și matrixul celular, reprezintă substanța fundamentală a celulei în care au loc multiple reacții ale metabolismului celular și în care sunt înglobate organele celulare. Este o substanță mai mult sau mai puțin vâscoasă, constituită din 70–85% apă și 15–25% substanțe organice (proteine, aminoacizi liberi, enzime, lipide, glucide), diferite tipuri de ARN și compuși minerali pe bază de: Ca, P, S, K, Mg etc. Cu ajutorul microscopului de înalt voltaj s-a determinat organizarea tridimensională a hialoplasmei, reprezentată de proteine fibrilare și globulare dispuse în microfilamente și microtubuli. Ele formează o rețea microtrabeculară cu rol important în mișcarea organelor și transportul chimic. În ochiurile rețelei este un lichid format din apă, proteine globulare, fosfolipide, aminoacizi, lipide, ioni, săruri minerale, care este în stare de gel la periferie și această zonă se numește ectoplasmă și sol (soluție coloidală) la interior, numită endoplasmă.

În hialoplasmă sunt înglobate organele de forme, dimensiuni, structură, compoziție chimică foarte variate, ce îndeplinesc funcții diverse. După pre-



I

II

Fig. 3. Imagini electronmicroscopice ale celulelor din pericarpul fructelor: I - de măr *Malus domestica*, II - de aronie *Aronia melanocarpa*: 1 - nucleu cu nucleol; 2 - vacuolă; 3 - plastidă; 4 - complexul Golgi; 5 - lizozom; 6 - reticul endoplasmic granular; 7 - ribozomi; 8 - plasmalemă, 9 - anvelopă pecto-celulozică; 10, 11 - mitocondrii.

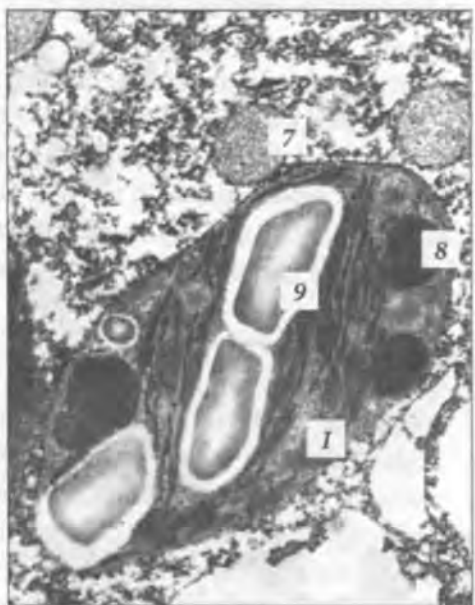
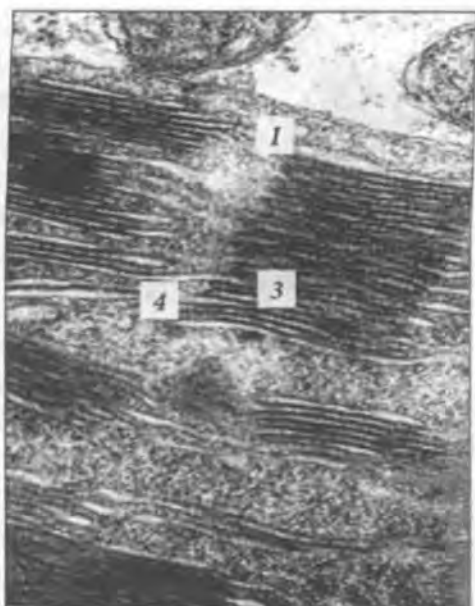
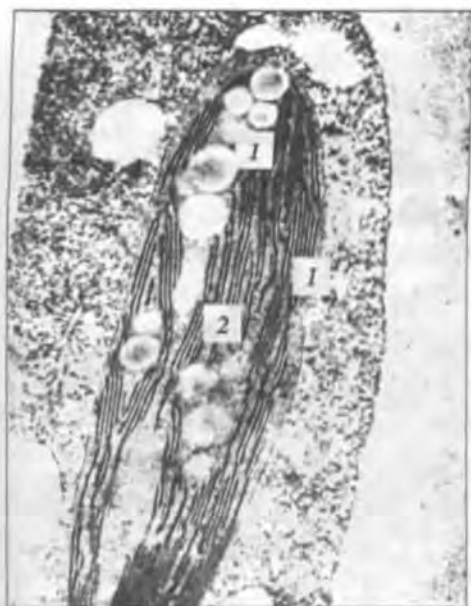


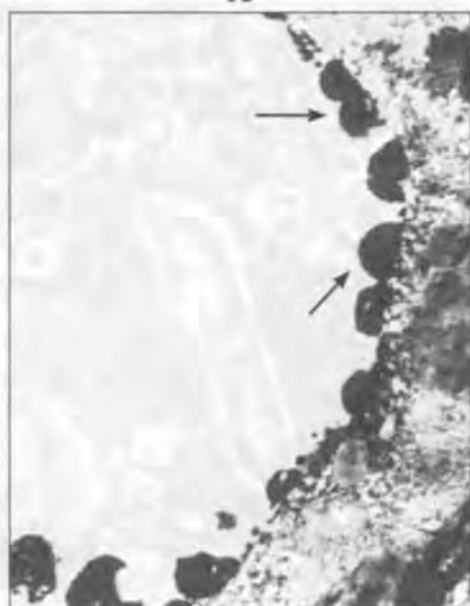
Fig. 4. Imagini electronmicroscopice ale celulelor pericarpului fructului de măr *Malus domestica*: 1 – plastide: 1 – plastoglobule; 2 – sistem lamelar-granal; 3 – grană cu tilacoide în teanc; 4 – tilacoide intergranale; 5 – anvelopă pecto-celulozică; 6 – plasmodesme; 7 – mitocondrie; 8 – incluziune fenolică; 9 – granul de amidon.



A



B



C



D

Fig. 5. Imagini electronomicroscopice ale acumulărilor electrodense fenolice (săgeți): A - în plastide și B - pe plasmalema celulelor pericarpului de aronie *Aronia melanocarpa*; C - pe tonoplast și D în largul vacuolei celulelor carpocalusului de aronie *A. melanocarpa*.

zența sau lipsa membranei lipoproteice distingem:

- **organite cu membrană unitară** (membrană simplă mai mult sau mai puțin asemănătoare cu plasmalema și tonoplastul): *reticulul endoplasmic, complexul Golgi, lizozomii, sferozomii, peroxizomii, glioxizomii, lomazomii, plasmalemazomii*;
- **organite cu membrană dublă**: *nucleul, plastidele, mitocondriile*;
- **organite amembranice** (fără membrană): *ribozomii, microtubulii, microfilamentele, centriolii*.

Reticulul endoplasmic

Este un organit alcătuit dintr-un sistem tridimensional de canalicule ramificate și anastomozate, care comunică între ele formând o rețea localizată în tot volumul citoplasmei, de la anvelopa nucleară până la plasmalemă (fig. 1, 3, 6). Deci membranele reticulului endoplasmic (RE) vin în contact direct cu membrana externă a anvelopei nucleare, cu plasmalema, chiar cu membrana externă a mitocondriilor, plastidelor, structurilor complexului Golgi, astfel reprezentând un adevărat sistem integru intracelular, ce participă la translocarea diferitor substanțe. Nivelul de dezvoltare a RE depinde de: tipul și topografia celulei; etapa ontogenetică de dezvoltare; starea fiziologică a celulei; mediul de creștere și dezvoltare a plantei etc. În celulele meristematice întâlnim un RE rudimentar, în cele diferențiate RE are o structură complexă, dar în cele senescente RE este fragmentat și sub formă de vezicule. În celulele secretoare RE este dezvoltat din abundență față de alte celule ale altor țesuturi definitive. Se deosebesc două tipuri de RE, aflate într-o continuitate, dar care diferă prin structură și funcții: *reticulul endoplasmic granular (rugos)* și *reticulul endoplasmic neted (agranulat)*.

Reticulul endoplasmic granular (REG) este format din structuri fine (cisterne, sacule, cavități aplatizate), deseori dispuse paralel, ale căror membrane la exterior sunt asociate cu ribozomi implicați în protosinteză. Diametrul acestor structuri pot varia de la 20 nm și până la câțiva μm în zonele dilatate. REG este bine dezvoltat în celulele fiziologic active, este deosebit de abundent în celulele specializate în sinteza și secreția de proteine și glicoproteine. Proteinele sintetizate se acumulează în cavitățile reticulului endoplasmic, care apoi sunt transportate la dictiozomi sau segregate și canalizate în vacuole. În elementele REG se sintetizează toate componentele proteice și lipidice ale membranelor, are loc asamblarea lor, astfel contribuind direct la sinteza membranelor biologice.

Reticulul endoplasmic neted (REN) este format dintr-un sistem de canalicule ramificate și anastomozate, membranele cărora sunt lipsite de ribozomi.

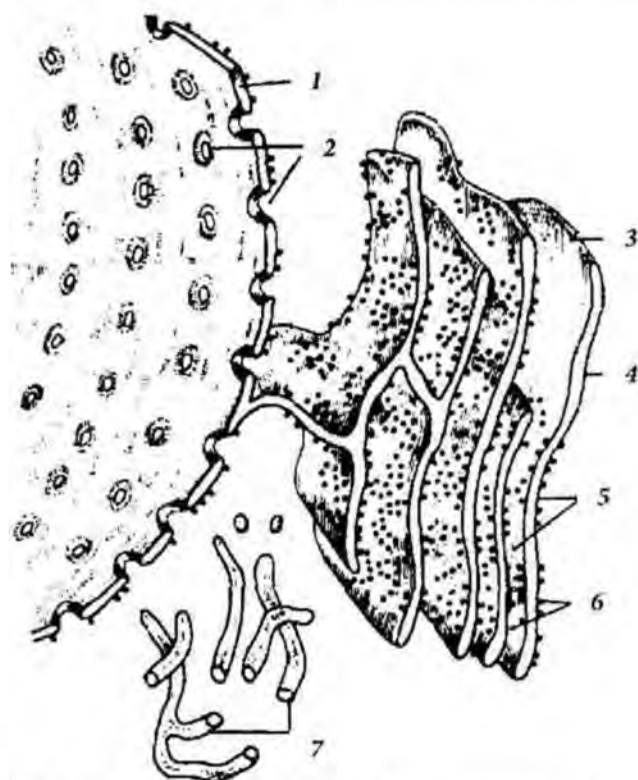


Fig. 6. Reticul endoplasmic: 1 – membrana nucleară; 2 – pori; 3 – reticul endoplasmic neted; 4 – membrana reticulului endoplasmic; 5 – reticul endoplasmic granulat; 6 – ribozomi; 7 – canalicule (din Părvu, 1997).

Diametrul canaliculelor și veziculelor variază de la 50 la 100 nm. Descori REN se dezvoltă neuniform în celulă, formând unele zone mai dense. REN se dezvoltă din REG printr-un proces continuu. Deși REN și REG au aceeași origine și topografie, se deosebesc în plan funcțional. Activitatea REN este legată de metabolismul lipidic și a unor polizaharide și nu intervine în sinteza proteinelor. REN este bine dezvoltat în celulele în care are loc sinteza și depozitarea uleiurilor volatile, rezinelor, lipidelor. Deoarece participă la transportul substanțelor care intervin în formarea noilor membrane în celulele juvenile, REN este dezvoltat îndeosebi în apropierea peretelui celular. Tot în cisternele REN au loc procese de dezactivare metabolică prin intermediul unui șir de enzime oxidative și dehidrogenaze. Deci REN participă și la procesele de detoxicare celulară. Totodată REN servește drept loc de stocare a substanțelor extracelulare și celulare.

Ribozomii

Sunt niște corpuscule ribonucleoproteice sferice cu diametrul de 20–30 nm, vizibile numai în microscopul electronic, lipsite de membrană proprie, implicați în sinteza proteinelor (fig. 1, 3, 6). Ribozomii mai sunt denumiți granulele lui Palade, în cinstea savantului american de origine română Emil Palade, care s-a ocupat de studiul lor.

În celulele vegetale, ribozomii sunt localizați în citoplasmă – *citoribizomi*, în mitocondrii – *mitoribozomi*, în plastide – *plastoribozomi*. Ribozomii pot fi liberi sau asociați pe ARN_m în ansambluri helicoidale, numite *poliribozomi*, sau pe membrana externă a nucleului și RE. Fiecare ribozom este alcătuit din 2 subunități inegale: una mică, ovală, asimetrică sau simetrică și alta mare, hemisferică, asimetrică. După masa moleculară și a coeficientului de sedimentare (exprimat în unități Svedberg – S) se cunosc două categorii de ribozomi: de 70 S prezenți în celulele procariote, plastide și mitocondrii și de 80 S – în citoplasma și nucleul celulelor eucariote.

Ribozomii constau din apă, proteine, fosfolipide, ARN_r, care se sintetizează în nucleoli. Subunitățile ribozomale sunt sintetizate în nucleu, iar în citoplasmă are loc asamblarea lor în ribozomi.

Complexul Golgi

A fost descoperit în celulele vegetale cu ajutorul microscopului optic de către Camilo Golgi în 1898. El reprezintă totalitatea dictiozomilor dintr-o celulă (fig. 1, 3, 7). Dictiozomul ca unitate structurală și funcțională a complexului Golgi este alcătuit dintr-un **set de cisterne** și un sistem de **vezicule golgiene**.

Setul de cisterne, reprezentat prin 5–10 discuri lamelare, curbate, goale la interior, limitate de membrane lipoproteice, denumite saculi sau cisterne, dispuse paralel în teanc, la o distanță de 10–12 nm. Pe margini sunt numeroase prelungiri tubulare, anastomozate, cu aspect reticulat.

Veziculele golgiene cu diametrul 20–200 nm apar drept rezultat al acumulării substanțelor sintetizate și detașării de la extremitățile laterale ale saculilor dictiozomici.

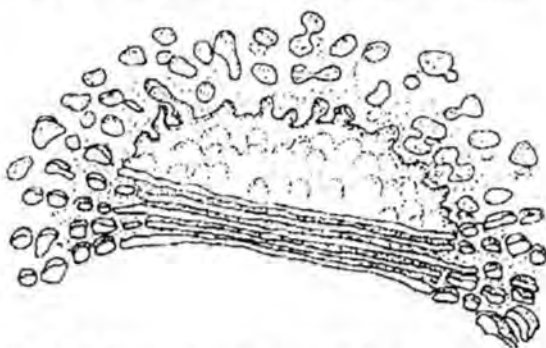


Fig. 7. Schema structurii spațiale a unui dictiozom (din Palade, 1999).

Complexul Golgi posedă o structură polară: un pol formativ (regenerator) în partea sa convexă numită *cis* și altul secretor, pe cea concavă, numită *trans* unde se formează vezicule golgiene pline cu substanțe organice.

Complexul Golgi se caracterizează printr-un polimorfism structural în funcție de: poziția sistematică a speciei, topografia celulei în organism, starea fiziologică a celulei. El lipsește la procariote, este rar întâlnit la ciuperci și bine dezvoltat la plantele superioare, preponderent în celulele juvenile, în dezvoltare.

Complexul Golgi îndeplinește multiple funcții, participând la:

- construcția plăcii celulare în citodiereză, a peretelui celular primordial, primar și secundar;
- procesul de gelificare a peretelui scheletic, la formarea mucilagiilor și gumelor;
- regenerarea și asamblarea noilor plasmaleme;
- transportarea diferitor substanțe prin intermediul veziculelor golgiene în zonele necesare ale celulei;
- excreția diferitor substanțe în exteriorul celulei;
- geneza lizozomilor și vacuolelor.

Lizozomii

Sunt formațiuni preponderent sferice cu un conținut dens, delimitat de o membrană lipoproteică simplă și pot fi observați la microscopul optic și electronic (fig. 1, 3). Au fost descoperiți și studiați de către Ch. de Duve (1955) în celulele animale, iar ulterior, identificați și în celulele vegetale. Lizozomii sunt bogați în hidrolaze acide (proteaze, lipaze, fosfolipaze, nucleaze etc.) și transferaze, care participă la autoliza celulară. După activitatea funcțională se deosebesc: *lizozomi primari* și *secundari*.

Lizozomii primari reprezintă doar granule de depozitare a hidrolazelor acide, fără substraturi de degradare. Ei încă nu intervin în procesele de degradare a diferitor substanțe. Sursa lizozomilor primari în celulă este considerată complexul Golgi.

Lizozomii secundari reprezintă granule în activitate, conținând hidrolaze acide, substraturi de digerat și reziduuri ale digestive. Ei se formează în urma fuzionării repetate a lizozomilor primari sau provin din vacuole fagocitare sau din diferite zone ale citoplasmei delimitate de o membrană în care sunt dispersate enzimele lizozomilor primari. Acești lizozomi sunt implicați în fenomenul de digestie celulară, în procesele metabolice și de degradare a substanțelor inutile, rezultate în urma metabolismului. Deci, lizozomii îndeplinesc funcții importante: participă la digestia intracelulară (heterofagia) și digestia unor porțiuni din citoplasma proprie (autofagia).

Corpui paramurali

Reprezintă organite, învelite de o membrană simplă, prezente numai în celulele vegetale. După localizarea și originea lor în celulă se deosebesc două categorii: *lomazomi* și *plasmalemazomi*.

Lomazomii au aspect de vezicule și sunt localizați la periferia celulei, între plasmalemă și peretele pecto-celulozic. Își au originea în RE, în formațiunile golgiene, care traversează plasmalema sau chiar din plasmalemă, prin înmugurire. Deoarece au rol important în sinteza și depunerea substanțelor, ce intră în componența peretelui celular, numărul lor este sporit în celulele în curs de formare și creștere.

Plasmalemazomii la fel delimitați de o membrană simplă și cu aspect de vezicule, localizați sub plasmalemă. Ei își au originea exclusiv din invaginarea plasmalemei, îndeplinesc rol important în acumularea poliholozidelor, ce ulterior sunt utilizate în formarea peretelui celular.

Microcorpui

Reprezintă organitele veziculiforme delimitate de o membrană biologică unitară cu dimensiuni mici (0,5–1,5 mkm). Ele includ diferite enzime, care participă la diverse procese metabolice. Fac parte: peroxizomii, sferozomii și glioxizomii.

Peroxizomii rezultă în urma înmuguririi REN și reprezintă veziculele mici cu matrice omogenă sau granulată, iar uneori cu filamente ramificate. Ei conțin enzime oxidative, care produc și descompun peroxidul de hidrogen și alte enzime, care participă la catabolismul purinelor, la reglarea catabolismului glucozei și metabolismului lipidelor.

Sferozomii sunt organitele rezultate în urma dilatațiilor terminale sau periferice ale REN cu diametrul de 0,5–1,0 mkm cu un conținut electrondens. Ei reprezintă sediul de sinteză și acumulare ale uleiurilor vegetale.

Glioxizomii sunt structuri veziculiforme cu conținut de enzime esențiale ale ciclului glioxilic (izocitrat-liaza și malat-sintetaza), care permit sinteza unor produși cum sunt oxaloacetații, apoi glucidele sau acizii aminici.

Citoscheletul

Este ansamblul de structuri amembranare, care contribuie la menținerea formei celulare, la fixarea organitelor și mobilitatea citoplasmei. La acestea se referă: *microtubulii*, *microfilamentele* și *microfibrele* (*filamentele intermediare*).

Microtubulii sunt sub formă de cilindri constituiți prin asamblarea helicoidală a 13 protofilamente, fiecare formată din 2 tipuri de subunități globulare

numite alfa și beta tubuline. Acești microtubuli sunt dispuși în vecinătatea peretelui scheletic, paralel cu direcția de creștere a peretelui celular. Ei contribuie la direcționarea veziculelor golgiene umplute cu constituenții precursori ai peretelui pecto-celulozic. În timpul diviziunii celulare numărul microtubulilor crește și formează fibrele fusului mitotic, totodată sunt implicați în mișcarea cromozomilor și transportul veziculelor prin citoplasmă.

La alge, ciuperci, mușchi, ferigi și gimnospermele mai puțin evoluat sunt prezenți centriolii sau centrozomii de la care iradiază microtubulii în timpul diviziunii. Microtubulii participă și la formarea cililor celulelor bacteriene. Flagelii spermatozoizilor unor talofite, briofite, pteridofite și gimnosperme inferioare reprezintă evaginații tubulare ale celulei, acoperite cu plasmalemă, în care pătrunde un fascicul de microtubuli, ce alcătuiesc axonema.

Microfilamentele sunt formate din proteine globulare numite actine. Ele sunt dispuse paralel cu direcția curentului citoplasmatic, contribuind la mișcarea citoplasmatică sau cicloză.

Microfibrele (filamentele intermediare) reprezintă proteine fibroase, drepte, specifice celulelor eucariote animale și după dimensiuni sunt intermediare între microtubuli și microfilamente.

Mitocondriile

Sunt organe complexe cu rol esențial în energetica celulară, prezente în celulele eucariote animale și vegetale (fig. 1, 3, 4, 8). Numărul mitocondriilor este relativ constant în același tip de celule, dar variază în funcție de tipul celulei și de poziția sistematică a speciei. Totalitatea mitocondriilor dintr-o celulă alcătuiește *condriomul celular*, recunoscut ca "centrala energetică a celulei" ce produce energie sub formă de adenozintrifosfat (ATP).

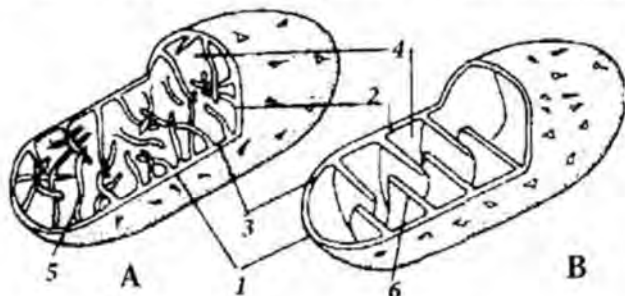


Fig. 8. Schema structurii mitocondrii: A - mitocondrie cu cristă tubulară; B - mitocondrie cu cristă lamelară: 1 - membrană externă; 2 - membrană internă; 3 - spațiu perimitocondrial; 4 - matrice; 5 - cristă tubulară; 6 - cristă lamelară (din Părvu, 1977).

Forma, dimensiunile, numărul, localizarea în celulă și structura mitocondrii depind de starea și activitatea fiziologică a celulei. Pot fi sub formă de granule, bastonașe, filamente, drepte, curbate, flexuoase sau ramificate cu diametrul 0,3 - 1,5 μm , iar lungimea de la 2 la 10 μm (în cazul mitocondrii gigante până la 30 μm).

În celulele cu procesele metabolice intense, mitocondriile sunt abundente, în comparație cu celulele cu activitate latentă. Numărul mitocondriilor în celulele plantelor superioare variază de la zeci la sute și chiar la zeci de mii, pe când în celulele de drojdii adesea este o singură mitocondrie ramificată. De regulă, mitocondriile sunt localizate în jurul nucleului sau concentrate în zonele din celulă cu activitate mai intensă, ce necesită mai multă energie.

Prin cercetările în microscopul electronic s-a stabilit ultrastructura complexă a mitocondriilor. La exterior sunt limitate de un înveliș dublu, alcătuit din două membrane fosfolipoproteice unitare, separate de un spațiu perimitochondrial. Membrana externă este netedă, cu rol protector, pe când cea internă este cutată spre interior, formând în interior prelungiri, denumite *criste*, cu rolul de a mări suprafața membranei interne. Forma cristelor este diversă: lamelară, septată sau tubulară. Numărul cristelor este variabil, fiind sporit în celulele cu o intensă activitate oxidativă. Pe membrana internă a mitocondriei se află mici particule numite *oxizomi*, cu rol important în transferul de electroni în procesele de fosforilare oxidativă.

În interiorul mitocondriei se găsește substanța fundamentală ce alcătuiește matricea sau stroma. Compoziția chimică a matricei este asemănătoare cu cea a hialoplasmei, dar cu un conținut mai sporit de proteine și lipide, o porție mai mare de ioni de K^+ , Mg^{++} , Na^+ , Ca^{++} . În matricea mitocondrială este prezent ADN, care se deosebește de cel nuclear prin raportul de baze și lipsa histonelor, iar duplicarea lui are loc independent de cel nuclear, sunt prezenți ribozomii 70S (mitoribozomii) și diferite tipuri de ARN necesare pentru sinteza autonomă a unor proteine proprii. Aceasta permite a considera mitocondriile organite semiautonome. Mitocondriile sunt bogate și în enzime oxidoreducătoare.

Mitocondriile îndeplinesc un important rol în activitatea vitală a celulelor. Energia necesară oricăror activități intracelulare se obține prin degradarea aerobă și completă a glucidelor, lipidelor, până la stadiul de CO_2 și H_2O , care are loc în mitocondrii. Energia se depozitează în legătura macroenergetică din ATP și se eliberează prin hidroliză ($ATP \rightarrow ADN + P + \text{energie}$).

Plastidele

Sunt organite cu rol important în metabolismul celular, specifice doar celulei vegetale, prezente în organismele autotrofe (alge și plante superioare). Ansamblul plastidelor unei celule alcătuiește *plastidomul*. Forma, dimensiunile, numărul și dispoziția lor în celulă, compoziția pigmenților, capacitatea de sinteză a substanțelor organice depind de starea fiziologică a celulei și de poziția taxonomică a plantelor. Ciupercile sunt lipsite de plastide; bacteriile

fotosintetizante conțin vezicule cu pigmenți asimilatori; algele albastre-verzi nu au plastide bine organizate, dar dezvoltă lamele ce poartă pigmenți asimilatori; la algele adevărate întâlnim echivalentul plastidelor – *cromatoforul*. Plantele superioare dezvoltă plastide bine structurate (fig. 1, 4), care derivă dintr-un organit nespecializat – *proplastida*.

Proplastidele sunt plastidele embrionare, puțin diferențiate, prezente în zigot, în procembrion, în celulele meristematice ale plantelor etc. Ele sunt limitate de o anvelopă dublă, ce izolează un conținut dens – stroma, în care se evidențiază prezența câtorva lamele și vezicule. Prin microtehnici adecvate s-a putut identifica și prezența ADN fibrilar și a ribozomilor. În funcție de condițiile de creștere, localizare, apartenența sistematică a speciei, proplastidele se pot dezvolta în diferite categorii de plastide mature, identificate în celulele vegetale: cloroplaste, cromoplaste și leucoplaste, dintre care primele două sunt colorate, iar ultimele – incolore.

Cloroplastele rezultă în urma diferențierii proplastidelor în prezența luminii. Ele sunt plastidele de culoare verde grație prezenței pigmentilor clorofilieni, care asigură procesul de fotosinteză bazat pe utilizarea energiei de lumină absorbită de pigmenți pentru a reduce CO_2 în glucide. La algele roșii cromatoforii sunt numeroși, lenticulari și conțin pe lângă clorofile și alți pigmenți cum sunt ficocetrinele, iar cele brune – fucoxantinele.

Deși la plantele superioare se observă o uniformizare a cloroplastelor, de regulă, au o formă lenticulară și numărul lor variază într-o celulă de la 20 la 50, totuși aceste caractere se schimbă în funcție de: vârsta celulelor, tipul celulelor, starea fiziologică a celulelor, condițiile de creștere ale plantei, nivelul de organizare al plantei etc.

Investigațiile efectuate cu ajutorul ME au pus în evidență ultrastructura cloroplastelor (fig. 1, 3, 4, 5, 9). Cloroplastul este un organit limitat de o anvelopă dublă, formată din două membrane simple și un spațiu periplastidial între ele. Substanța fundamentală numită stromă sau matrixul plastidial este fin granulată, bogată în proteine, ioni de Mg^{++} , acizi organici și aminici, zaharuri, enzime și conține granule de amidon, fibrile de ADN, ARN, plastoglobule, ribozomi numiți și plastoribozomi. Plastoglobulele sunt particule sferice cu rol de înmagazinare a lipidelor, chinonelor, carotenoidelor, clorofililor, ionilor metalici, îndeosebi a celor de fier. Sunt din abundență în plastidele senescente.

În stromă se află un ansamblu unic de membrane (lamele), organizate în *tilacoide granale* și *intergranale* (stromatice), orientate paralel cu axa mare a cloroplastului. Tilacoidele granale reprezintă niște sacule închise, așezate în teanc, constituind o formațiune numită *grană* (fig. 4). Tilacoidele stromatice

sunt formațiuni intergranale sub formă de tuburi flexibile aplatisate care străbat stroma și traversează și granele. Ele îndeplinesc rol mecanic, asigurând granelor o anumită poziție în interiorul plastidei. Membranele tilacoidelor granale și stromatice au o structură lipoproteică (50% proteine, 40% lipide), pe suprafața căroră se observă particule globulare cu diametru de 10–20 nm, denumite *cuantozomi*. Ei reprezintă unități funcționale ale fotosintezei, alcătuite din clorofilele *a*, *b* și

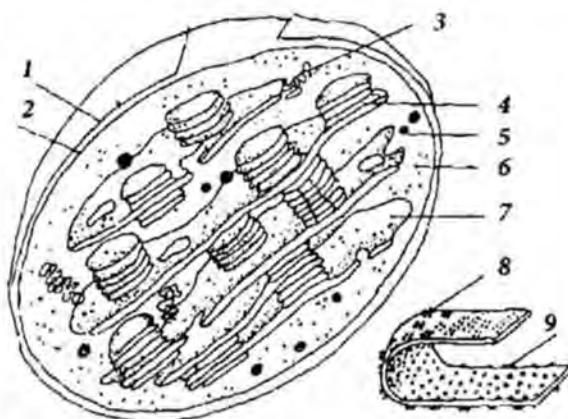


Fig. 9. Schema structurii unui cloroplast de la cor-mofite: 1 – membrana externă; 2 – membrana internă; 3 – ADN; 4 – tilacoide granale; 5 – plastoglobuli; 6 – plastrobozomi; 7 – tilacoide stromatice; 8 – particule globulare externe; 9 – particule globulare interne (din Părvu, 1997).

c și pigmenți însoțitori, cum ar fi carotenoidele și ficobilinele. Clorofilele de culoare verde captează fotoni în albastru și în roșu, carotenoidele colorate în galben sau oranj însoțesc clorofilele și absorb radiații luminoase în albastru, iar ficobilinele prezente la algele albastre verzi modifică parțial condițiile de utilizare a energiei luminoase în procesul de fotosinteză. Cloroplastele au rol important, deoarece sunt plastide responsabile de procesul de fotosinteză în urma căruia rezultă hidratații de carbon (ozele și ozidele) și se eliberează oxigenul, care asigură regenerarea celui atmosferic, necesar pentru procesul de respirație caracteristic tuturor organismelor vii.

Pigmenții clorofilici au proprietăți antibacteriene, cicatrizante și sunt utilizați în fitoterapie, proprietăți deodorante și intră în compoziția multor preparate cosmetice (apă de gură, paste de dinți). Clorofilina de sodiu se utilizează în calitate de colorant în băuturi răcoritoare și alcoolice, gume de mestecat.

Fotosinteza reprezintă ansamblul reacțiilor bazate pe utilizarea energiei solare și asigură formarea glucidelor și oxigenului, plecând de la dioxidul de carbon și apă. Procesul unic de fotosinteză reprezintă un lanț de reacții unite în două faze: *de lumină* și *de întuneric*.

Faza de lumină sau fotochimică include o serie de reacții care au loc la nivelul granelor, se desfășoară doar la lumină și constă în reducerea NADP-lui (nicotinamid adenin dinucleotid-fosfat) în NADPH, fosforilarea ADP-lui în ATP, fotoliza apei și eliminarea O_2 . Reacțiile acestei faze necesită prezența

pigmenților fotoreceptori (clorofila *a*, clorofila *b*, clorofila *c*; carotenoidele și ficobilinele), care captează energia de lumină.

Faza de întineric sau obscură decurge în absența luminii și se desfășoară la nivelul stromei plastidiale. Dioxidul de carbon fixat pe acceptorul ribulozofosfat este redus și intră într-o serie de transformări ale *cicluului Calvin*, ce asigură sinteza glucozei și regenerarea acceptorului – ribulozofosfat.

Cromoplastele sunt plastidele colorate, lipsite de clorofile, dar care conțin pigmenți carotenoidici (carotina, lycopina, xantofila) responsabili de culoarea galbenă, oranj sau roșie, de aceea se mai numesc carotenoidoplaste (fig. 10). Acești pigmenți sunt liposolubili și reprezintă surse importante de provitamină A. Principala funcție a cromoplastelor este de a da culoare organelor în care sunt prezente pentru a fi mai atractive: galbenă, oranj, roșie la fructele de tomate *Lycopersicon esculentum*, ardei *Capsicum annuum*, măceș *Rosa canina*, păducel *Crataegus monogyna*, dracilă *Berberis vulgaris*, scoruș *Sorbus aucuparia*; galbenă în corola de pădădie *Taraxacum officinale*; galbenă și oranj în corola de gălbenele *Calendula officinalis*; oranj în rizocarpul de morcov *Daucus carota* etc.

Cromoplastele se pot forma în anumite condiții: din proplastide prin acumularea treptată a pigmenților carotenoidici; din cloroplaste, care pierd structura tilacoidal-granală și clorofilele, simultan sporind numărul plastoglobulelor; din leucoplaste, care pierd substanța acumulată pe măsura creșterii concentrației în carotenoide.

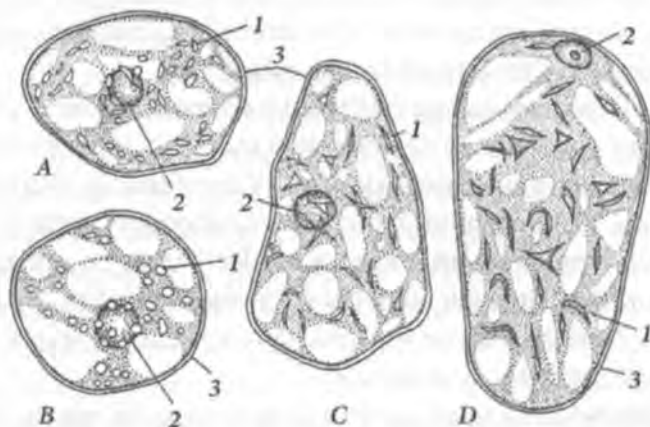


Fig. 10. Celule parenchimatiche cu cromoplaste din fructe mature de: A – măceș *Rosa canina*; B – lăcrămioară *Convallaria majalis*; C – scoruș de munte *Sorbus aucuparia*; D – păducel *Crataegus monogyna*: 1 – cromoplast, 2 – nucleu, 3 – perete celular (Hrjanovski, Ponomarenko, 1979).

Cromoplastele sunt foarte polimorfe: sferice, lenticulare, fusiforme, romboidale, aciculare, prismatice etc. Ele au la exterior un înveliș dublu-membranar, care înconjoară stroma mai rarefiată în comparație cu cloroplastele. Elementele membranice în stromă sunt reduse și se pot observa în formă veziculară sau tubulară, iar numărul plastoglobulelor este din abundență. Conform naturii structurilor în care se acumulează pigmenții carotenoidici se deosebesc cromoplaste de tip:

- *globular*, la care pigmenții sunt localizați în globule intraplastidiale lipidice ca în petalele florii de piciorul cocoșului *Ranunculus acris*, în epicarpul fructului de portocal *Citrus aurantium*;
- *membranar*, la care carotenoidele se acumulează pe membranele periferice ca în petalele florilor din fam. *Amaryllidaceae*;
- *tubular* cu pigmenții localizați în tubulii intraplastidiali ca la fructele de ardei *Capsicum annuum*;
- *cristalin*, la care pigmenții carotenoidieni carotenul și licopenul sunt aciformi, solitari sau în grupuri ca la fructele de tomate *L. esculentum* sau romboidale și prismatice ca la rizocarpii de morcov *D. carota*.

Cromoplastele îndeplinesc un rol biologic important grație colorației vii ce fac florile și fructele mai atractive, contribuind, fără îndoială, la diseminarea angiospermelor. Organele bogate în cromoplaste reprezintă surse importante de provitamină A cu proprietăți valoroase farmacologice, fiind solicitate în terapia naturistă. Organele plantelor cu conținut sporit de carotenoide sunt utilizate cu succes și în industria alimentară și cosmetică.

Leucoplastele sunt plastide incolore, lipsite de pigmenți asimilatori, specializate în acumularea diferitor substanțe de rezervă (fig. 11). Ele se dezvoltă din proplastide, mai ales în parenchimurile de depozitare ale organelor subterane (rădăcini, rizomi, tuberculi), a semințelor, în țesuturile embrionare sau din cloroplastele organelor verzi, prin reducerea sistemului tilacoidal-granal și pierderea pigmenților clorofilieni. Pot fi de diferite forme: lenticulară, sferică, ovoidală, ameboidă, ramificată. În microscopul electronic se evidențiază învelișul plastidial dublu și stroma. De regulă, sistemul lamelar este slab dezvoltat și reprezentat prin tubuli și vezicule, rar organizat în grane. Sunt prezentate substanțele de rezervă sub formă de incluziuni. După natura chimică a acestor substanțe de rezervă se deosebesc mai multe tipuri de leucoplaste: *amiloplaste*, *proteoplaste*, *oleoplaste*, *taninoplaste*.

Amiloplastele reprezintă leucoplaste, care biosintetizează și acumulează amidon, întâlnite în celulele parenchimatice din organele subterane (rădăcini de nălbă mare *Althaea officinalis*, tubercul de cartof *Solanum tuberosum*, ri-



Fig. 11. Leucoplaste în celulele rizomului de stânjenel *Iris germanica*: 1 – leucoplaste, 2 – granule de amidon, 3 – picături de ulei gras (Tarnavski și al., 1974).

sub formă de fascicule fibroase, care apoi se condensează într-o formațiune cristaloidă, aciculară sau granulară. Cea mai frecventă formă de depozitare sunt granulele de aleuronă la *Poaceae*, *Fabaceae*.

Oleoplastele sunt leucoplastele specializate în acumularea lipidelor sub formă de plastoglobuli dispersați, care la maturizarea leucoplastului se pot concentra sub forma unei picături lipidice mari. Sunt caracteristice endospermului semințelor.

Taninoplastele sunt plastidele ce acumulează incluziunile electrondense cu taninuri, așa ca la fructele de viță de vie *Vitis vinifera*, aronie *Aronia melanocarpa*.

Interconversiunile plastidiale

Toate tipurile de plastide specializate își iau originea din proplastide. De exemplu, proplastidele din organele subterane evoluează în leucoplaste, din

zomi de stânjenel *Iris germanica*, bulbi de ceapă *Allium cepa*, bulbotuberculi de brândușă de toamnă *Colchicum autumnale*, în țesuturile cotiledoanelor și embrionului seminal. Forma sferică sau ovoïdală a amiloplastului se modifică pe măsura acumulării amidonului. Amiloplastele au un înveliș plastidial dublu, sistem lamelar slab dezvoltat și stroma fin granulară ce se reduce simultan cu depunerea amidonului în granule. Se pot forma una sau mai multe granule de amidon, fiecare înconjurată cu o membrană simplă. La maturitate, amiloplastul poate fi reprezentat prin mai multe granule de amidon, formând amidonul compus sau printr-o singură granulă, formând amidonul simplu.

Proteoplastele sunt leucoplastele care sintetizează și acumulează substanțe de natură proteică

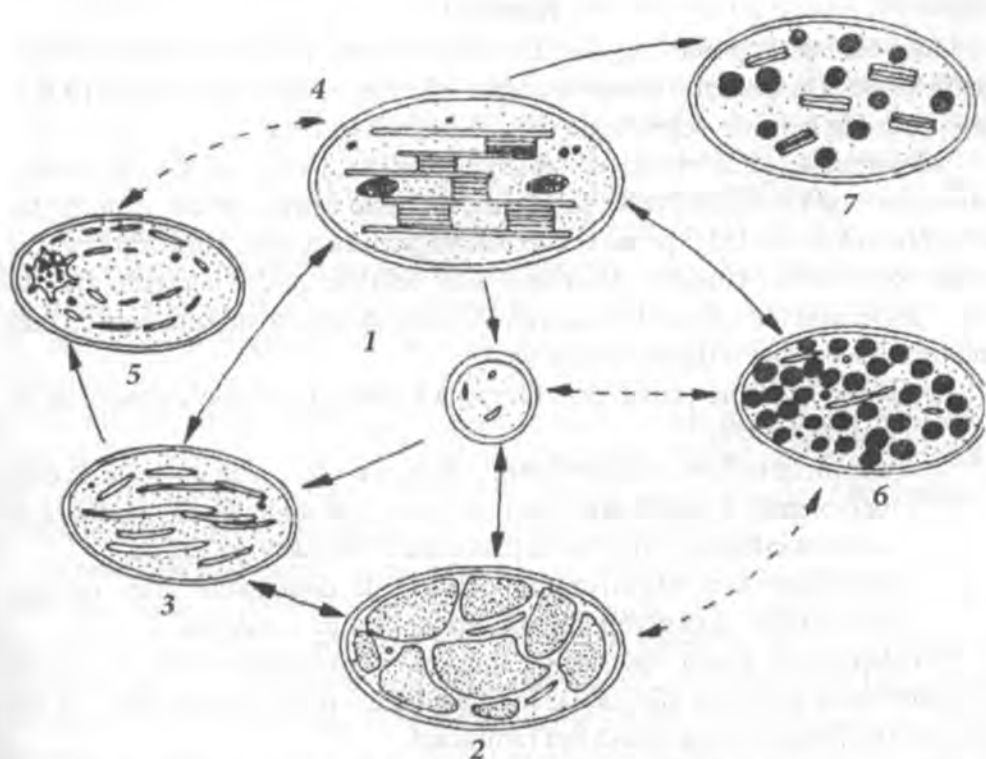


Fig. 12. Interconversiunile plastidiale: 1 – proplastidă; 2 – amiloplast; 3 – stadiu pregranar; 4 – cloroplast; 5 – etioplast; 6 – cromoplast; 7 – cloroplast senescent (Robert, Roland, 1989).

primordiile foliare în cloroplaste, din petalele florilor în cromoplaste. Dar sunt posibile și frecvente transformările reciproce ale diferitor tipuri de plastide mature în celulele diferitor organe (fig. 12).

Posibilitatea de transformare a unui tip de plastidă în altul este determinată atât de starea fiziologică a celulei, cât și de influența anumitor factori. Așa de exemplu: cloroplastele evoluează în cromoplaste în perioada maturării fructelor la tomate *Lycopersicon esculentum*, ardei *Capsicum annum*, măceș *Rosa canina*, în cazul formării coloritului divers (de la galben la roșu) al frunzelor toamna; amiloplastele din tuberculii de cartof *Solanum tuberosum* și cromoplastele din rizocarpii de morcov *Daucus carota* se transformă în cloroplaste în cazul expunerii la lumină; cloroplastele devin leucoplaste în organele verzi menținute la întuneric. Aceste raporturi între diferite tipuri de plastide sunt determinate de diferiți factori externi (lumină, rotație sezonieră, radiație) și interni (controlul genetic, enzime etc.).

Nucleul

Este cel mai important organit, fiind centrul coordonator al tuturor proceselor vitale și responsabil de transmiterea informației ereditare. Nucleul a fost descoperit în celulele vegetale de către R. Brown (1831).

Majoritatea celulelor posedă un singur nucleu și se numesc *uninucleate*. *Anucleate* sunt celulele lipsite de nucleu, întâlnite extrem de rar, când inițial este prezent nucleul, dar pe parcursul diferențierii se pierde, cum ar fi în cazul celulelor tuburilor ciuruite. *Binucleate* sunt celulele cu doi nuclei în diferite stări de dezvoltare – la unele ciuperci. Celulele *polinucleate* sunt cele cu mai multe nuclee și pot fi de mai multe tipuri:

- *plasmidii*, care provin prin fuziunea a două organisme uninucleate ca la mixomicete;
- *sinciții*, ce se formează prin unirea mai multor celule uninucleate, la care membranele despărțitoare se resorb, rezultând celula plurinucleată ca în cazul laticiferelor articulate la rostopască *Chelidonium majus*;
- *cenoblaste* sunt organisme unicelulare de dimensiuni mari, cu mai mulți nuclei, fără pereți despărțitori, ca la alga *Caulerpa*.

Nucleul poate fi ușor observat cu ajutorul microscopului optic în celulele meristematice de formă sferică, iar în cele adulte – ovală, lenticulară, mai rar lobată, fusiformă, filamentoasă sau ramificată.

Dimensiunile nucleului sunt variabile de la câțiva *mkm* (la unele alge și ciuperci) la zeci de *mkm* (majoritatea plantelor) și în cazuri rare, chiar sute de *mkm* (la unele gimnosperme). Diametrul nucleului depinde de raportul dintre volumul nucleului și cantitatea de ADN.

Poziția nucleului în celulă este variabilă, dar constantă fiecărui tip de celulă. Deosebim nucleu: central – localizat în centrul celulelor juvenile și lateral, ce ocupă o poziție parietală în celulele mature, la care de obicei vacuolele sunt mari.

Cu ajutorul microscopului electronic în structura nucleului se observă următoarele componente: *învelișul nuclear*, *carioplasma*, unul sau câțiva *nucleoli* și *cromatina* (fig. 1, 3, 4).

Învelișul nuclear (*anvelopa nucleară* sau *carioteca*) este dublu-membranar, cu o membrană externă și una internă, fiecare având o structură trilamelară cu grosimea de 7nm, separate printr-un spațiu perinuclear. Învelișul nuclear nu este continuu, dar este întrerupt de niște perforații circulare numite pori. Ei sunt structuri complexe care asigură schimbul și transportul selectiv material, energetic între carioplasmă și citoplasmă. Membrana externă a cariotecei este purtătoare de ribozomi și deseori este în contact cu RE, iar spațiul perinuclear comunică cu cel al RE (fig. 6).

Carioplasma (nucleoplasma) sau **matrixul nuclear** reprezintă substanța fundamentală a nucleului cu o structură fibrilar-reticulată, în care sunt înglobați nucleolii și cromatina. Carioplasma constă, preponderent (98%) din proteine histonice alături de cantități mici de ADN, ARN, fosfolipide, enzime, ioni de Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ și alte minerale. Ea reprezintă sediul unor importante reacții metabolice, sinteza nucleotidelor și a proteinelor nucleare.

Nucleolul este un corpuscul sferic, ovoid, mai rar de alte forme, inclus în carioplasmă. Numărul nucleolilor corelează cu cel al garniturilor de cromozomi, astfel fiind un indiciu comod de stabilire a gradului de poliploidie. În microscopul electronic se observă că nucleolul este lipsit de membrană proprie și este constituit din două zone: una - fibrilară, localizată central, formată din numeroase filamente de ADN și ARN în curs de sinteză, reprezentând partea activă a nucleolului și alta - granulată, dispusă periferic, formată din nucleoproteine și reprezintă locul de stocare a precursorilor ribozomilor. Deci, nucleolul are un rol pronunțat în sinteza ribozomilor.

Cromatina este constituentul esențial al nucleului în care este stocată cea mai mare parte a informației genetice datorită conținutului sporit de ADN. Din punct de vedere chimic, cromatina este un complex biochimic alcătuit din ADN, proteine histonice și nonhistonice, ARN, ioni de calciu și magneziu. În nucleul interfazic cromatina este alcătuită din filamente numite fibre cromatinene, care reprezintă de fapt cromozomii în timpul interfazei. Fibrele cromatinene sunt sinuoase, de lungimi variabile, prinse de membrana internă a învelișului nuclear. În nucleul interfazic cromatina există simultan sub două forme: heterocromatina (cromatina condensată), alcătuită din gene, la care funcția este blocată și eucromatina (cromatina dispersată) - din gene cu activitate sporită.

3.2.2. Constituenții paraplasmiici

Vacuomul celular

Reprezintă incluziunile apoase „inerte” din citoplasmă denumite vacuole de Dujardin (1841). Totalitatea vacuolelor unei celule reprezintă **vacuomul**. Vacuolele sunt numeroase și de dimensiuni mici în celulele juvenile, iar conținutul coloidal redus în apă. Odată cu diferențierea celulară numărul vacuolelor se reduce de la câteva până la formarea unei singure vacuole mari, care ocupă partea centrală în celulele mature, iar citoplasma și nucleul dispuse parietal. Vacuola este mărginită de **tonoplast** și include **sucul vacuolar** (fig. 1, 3).

Tonoplastul (gr. *tonos* = tensiune) este o membrană biologică de natură lipoproteică cu grosimea de aproximativ 50 Å, care delimitează vacuola de citoplasmă și contribuie la menținerea presiunii osmotice.

Sucul vacuolar sau **sucul celular** reprezintă produsul activității protoplastului, care este un amestec eterogen de substanțe organice (acizi organici și sărurile lor, glucide, proteine, alcaloizi, taninuri, heterozide etc.) și anorganice (sulfati, cloruri, fosfați, azotați etc.) dizolvate, în stare coloidală sau insolubile. Substanțele din sucul vacuolar pot constitui fie materii de rezervă, fie produși de excreție (deșcuri). Sucul vacuolar este frecvent incolor, transparent, uneori colorat datorită pigmentilor antocianici, flavonici și a diferitor metaboliți secundari dizolvați în vacuole, care și determină culoarea organului plantei. Valoarea pH-ului sucului vacuolar este variabilă, cel mai frecvent – slab acidă (cuprinsă între 4,5 – 6,5) și rar – bazică sau neutră. Astfel, antocianii capătă diferite culori în funcție de mediul pH: acid – roșic, bazic – albastră, și neutru – violet.

Așadar, conținutul vacuolelor este o soluție cu compoziție complexă, a cărei natură chimică și concentrație sunt foarte variabile în funcție de starca fiziologică a celulei, de localizarea celulei în țesut, de poziția sistematică a speciei. Compușii încorporați în vacuole sunt produși ai activității metabolice a protoplastului și pot fi grupați în două categorii: *metaboliți primari* (acizi: citric, malic, oxalic, ascorbic, tartric; glucide: glucoza, fructoza, ramnoza, zaharoza; acizi aminici și proteine) și *metaboliți secundari* (cumarine: umbeliferona, esculina; furocumarine: bergaptenul, psoralenul, xantotoxina; alcaloizi: atropina, berberina, papaverina, morfina; flavonozide: rutozida, quercetozida; taninuri: catehice sau galice; antracenozide: hipericina, alazarina, frangulina; fitoncide: alicina, dihidroaia, alisenevolul etc.). Majoritatea metaboliților primari și secundari din sucul vacuolar au importante proprietăți terapeutice, constituind valoroase principii active vegetale, iar organele în care se acumulează sunt determinate drept produse medicinale vegetale ale plantelor medicinale.

Vacuolele îndeplinesc multiple funcții vitale:

- au rol important în nutriția minerală și fiziologia celulară (osmoza, turgorul);
- participă activ la schimbul de apă dintre celulă și mediul extern;
- reprezintă sediul multor reacții metabolice;
- reprezintă locul de depozitare a multor substanțe organice și anorganice (fie ca produși de rezervă, fie ca produși de excreție);
- grație prezenței fermentilor specifici participă la procesele litice ale celulei.

Incluziunile ergastice

Reprezintă substanțele rezultate în urma activităților metabolice celulare. Ele pot fi localizate în vacuole, plastide, lizozomi, sferezomi, veziculele com-

plexului Golgi, canalele RE, spațiile intercelulare etc. După natura chimică se deosebesc *incluziuni ergastice organice* și *anorganice*, care la rândul lor pot fi *lichide* sau *solide*, *solubile* sau *insolubile* (amorfice sau cristalizate). Se deosebesc incluziuni ergastice organice *hidrofobe* cum sunt: lipidele, uleiurile volatile, oleo-rezinele, rezinele, latexul. Granulele de amidon și de aleuronă, cristalele reprezintă incluziuni ergastice solide. Inulina este un polizaharid ce se află în stare de soluție coloidală.

Lipidele se întâlnesc sub formă de picături de ulei gras incolore sau colorate în galben-oranj grație pigmentilor carotenoidici lipofili. Incluziunile lipidice se pot observa în sferezomi, veziculele golgiene, dilatațiile reticulului endoplasmatic, vacuole, plasma celulei în formă de picături sferice și în plastide – plastoglobulele. Din abundență sunt caracteristice semințelor oleaginoase. În rețeaua farmaceutică sunt cunoscute uleiurile de măceș, ricin, cătină de râu, măsline, dovleac etc. cu valoroase proprietăți terapeutice și poartă numele de *Oleum*.

Uleiurile volatile numite și uleiuri esențiale sau eterice sunt elaborate de protoplastul celulelor țesuturilor secretoare. Ele se pot acumula sub formă de micropicături:

- între celulele secretoare și cuticula periilor glandulari ai multor specii din familiile *Lamiaceae* și *Asteraceae*;
- în celule izolate, numite idioblaste, din parenchimul rizomilor și rădăcinilor de odolean *Valeriana officinalis*, obligează *Acorus calamus* și parenchimul foliar la dafin *Laurus nobilis* etc.;
- în cavitățile secretoare ale fructelor de lămâi *Citrus limon* și ale frunzelor speciilor de eucalipt *Eucalyptus*;
- în canalele secretoare ale majorității speciilor din familia *Apiaceae*;
- în canalele rezinifere ale gimnospermelor cum ar fi specii de *Pinus*, *Abies* etc.

Multe specii de plante reprezintă surse de ulei volatil cu caracteristici farmaco-terapeutice: izmă bună, salvie, isop, coriandru, fenicul, mărar. În farmacie uleiul volatil poartă numele de *Aetheroleum*. Grație proprietăților lor odorante, ele sunt utilizate în calitate de corector de gust și aromatizat în diferite forme medicamentoase, în producerea parfumurilor, săpunurilor, produselor cosmetice, a apei de gură, gumelor de mestecat, acadelor medicinale.

Oleorezinele și rezinele sunt la fel elaborate de protoplastul celulelor secretoare și se găsesc în cavități, glande și canale secretoare, precum și în unele laticifere. Ele sunt produse sub formă de picături, care se secretă în lumenul structurilor secretoare și în amestec cu alte substanțe organice sau anorganice,

au o consistență vâscoasă și posedă solubilitate în solvenți organici. Sunt specifice speciilor de brad, pin, molid din fam. *Pinaceae*. Oleorezinele și rezinele multor specii posedă proprietăți terapeutice și sunt utilizate atât în medicina tradițională, cât și științifică.

Latexul reprezintă o emulsie complexă din diferite substanțe, cum sunt: rezinele, uleiurile volatile, hidrocarburile, lipidele, alcaloizii, cauciucul etc. și se găsește doar în canalele laticifere. Este caracteristic multor specii, cum ar fi: păpădia *Taraxacum officinale*, macul de grădină *Papaver somniferum*, rostopasca *Chelidonium majus* etc. Latexul multor specii posedă proprietăți valoroase terapeutice. Latexul solidificat din macul de grădină mai poartă denumirea de *opiu* și servește drept sursă importantă pentru morfină, papaverină, codeină cu importante proprietăți terapeutice.

Granulele de amidon reprezintă un poliholozid vegetal rezultat în urma procesului de fotosinteză, constituite din doi componenți: 70% – amilopectină (o macromoleculă ramificată) și 30 % amiloză (o macromoleculă ncrămificată, elicoidală). Granulele de amidon se formează pe un centru de geneză numit *hil*, în jurul căruia se depun straturi succesive de amidon.

După poziția hilului se deosebesc granule: *centrice* – cu hilul situat centric, iar stratificarea este concentrică și *excentrice* – cu hilul și stratificarea laterală.

După modul de formare deosebim granule: *simple* – se formează câte unul în leucoplast; *compuse* – mai multe granule alăturate în același leucoplast; *semicompuse* – când 2, 3 sau mai multe granule sunt alăturate în același leucoplast și învelite la exterior de straturi amilacee comune.

Deci, granulele de amidon sunt foarte diverse după: dimensiuni, formă, poziția și forma hilului, maniera de stratificare a amidonului (fig. 13). Aceste caracteristici ale granulelor sunt specifice speciilor și servesc drept criterii de diagnosticare microscopică a identității lor, a produsului vegetal din care provin. Spre exemplu granulele de amidon pot fi:

- simple și semicompuse, ovoide, excentrice, de 70–100 *mkm*, cu straturi amilacee vizibile în tuberculul de cartof *Solanum tuberosum*;
- simple, poliedrice, de 10–20 *mkm*, centrice, cu hilul stelat ori în formă de X, Y, V, cu straturi amilacee greu vizibile în endospermul seminței de porumb *Zea mays*;
- compuse dintr-un număr mare (până la 400) de granule mici, poliedrice în endospermul seminței de orez *Oryza sativa*;
- doar simple de 40–60 *mkm*, centrice cu hilul ramificat în cotiledonul seminței de fasole *Phaseolus vulgaris*;

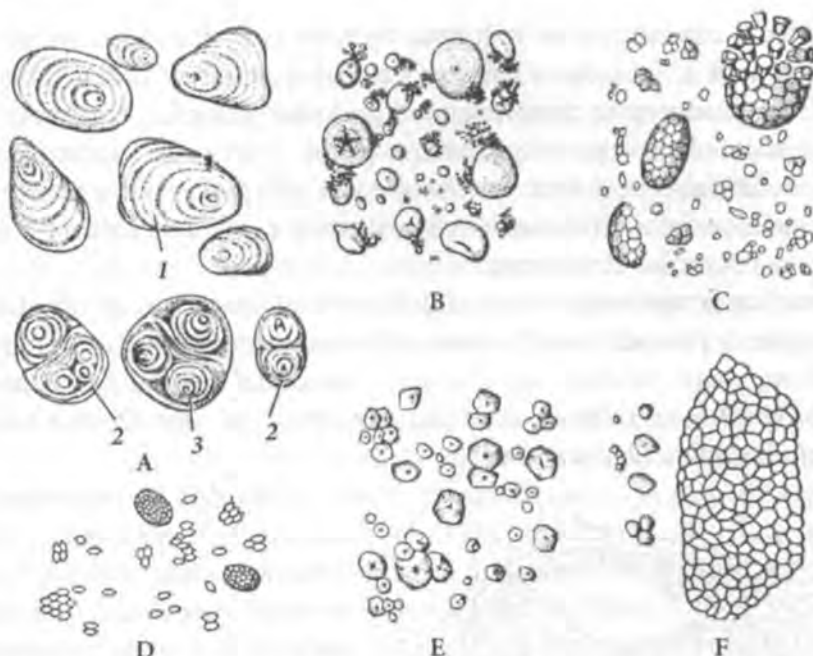


Fig. 13. Granule de amidon din diferite specii: A - cartof *Solanum tuberosum*; B - grâu *Triticum aestivum*; C - ovăz *Avena sativa*; D - orez *Oryza sativa*; E - porumb *Zea mays*; F - hrișcă *Fagopyrum esculentum*: 1 - granul simplu, 2 - compus, 3 - semi-compus (Hrjanovski, Ponomarenko, 1979).

- compuse din numeroase granule poliedrice, centrice, cu straturi de amidon greu vizibile în endospermul semințelor de hrișcă *Fagopyrum esculentum*;
- simple, sferice sau lenticulare, centrice, de dimensiuni variabile de la 2 la 50 μm în endospermul semințelor de grâu *Triticum sp.*;
- simple, cu dimensiunile cuprinse între 4 și 25 μm , ovoide, centrice cu hilul preponderent linear în parenchimul cortical al rădăcinii de nălbă mare *Althaea officinalis*;
- simple, de formă specifică – de haltere, cu hil centric, linear în latexul speciilor din g. *Euphorbia*.

Granulele de amidon se colorează în albastru-violet cu soluția de iod iodurat, grație prezenței amilozei elicoidale. Colorația se datorează pătrunderii iodului în lumenul spiralei amilozei, stabilind legături cu atomii de hidrogen.

Amidonul, izolat din organele plantelor, reprezintă o pulbere albă, fără miros și fără gust. Granulele de amidon se umflă în apă, dar nu solubilizează și formează o masă vâscoasă coloidală cu apa fierbinte, care la rece gelifică.

Amidonul este utilizat în industria culinară și a alcoolului, în industria chimică și textilă. În industria farmaceutică amidonul se utilizează în tehnologiile de producere a comprimatelor, pudrelor, gelurilor, bandajelor fixe. La fel, amidonul servește drept materie primă pentru producerea glucozei medicinale utilizată în soluții perfuzabile sau prin fermentație ulterioară la producerea alcoolului etilic medicinal, utilizat în calitate de solvent și pentru producerea tincturilor farmaceutice.

În practica farmaceutică cele mai utilizate sunt: amidonul de cartof *Solani amyllum*, planta producătoare *Solanum tuberosum*, amidonul de porumb *Maydis amyllum*, planta producătoare *Zea mays*, amidonul de grâu *Triticum amyllum*, planta producătoare *Triticum aestivum*, amidonul de orez *Oryza amyllum*, planta producătoare *Oryza sativa* etc.

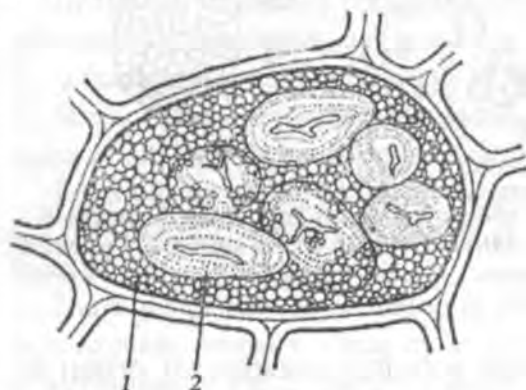


Fig. 14. Celula din cotiledonul de fasole *Phaseolus vulgaris*: 1 – granule de aleuronă, 2 – granul de amidon (Hrjanovski, Ponomarenko, 1979).

Granulele de aleuronă sunt considerate incluziuni proteice depozitate drept substanțe de rezervă și mai sunt numite corpi proteici. Se disting corpi proteici omogeni, cum ar fi la specii din fam. *Fabaceae* (fig. 14) și corpi proteici neomogeni, în care de rând cu proteinele se mai acumulează cristale de oxalat de calciu ca la reprezentanți din fam. *Apiaceae* sau globoizi constituiți din fitină insolubilă în apă sau fitat de potasiu – solubil în apă ca la spe-

cii de *Poaceae*. Granulul de aleuronă este mărginit la exterior de o membrană subțire și este constituit în interior din unul sau mai mulți *globoizi* (formă sferică) de fitină și proteine cristalizate sub formă de *cristaloizi* (cristalizat sau poliedric), înglobați în substanța fundamentală – proteina amorfă. Granulele de aleuronă se formează în vacuole în urma unor procese complicate consecutive de deshidratare și cristalizare a substanțelor proteice. Ele apar frecvent în rezultatul procesului de defragmentare a vacuolei în mai multe vacuole mici, fiecare transformându-se într-un granul aleuronic. Granulele de aleuronă sunt variate după formă și compoziție chimică. Cele din endospermul seminței de ricin *Ricinus communis* și cotiledonul seminței de dovleac *Cucurbita pepo* sunt asemănătoare și conțin atât globoizi, cât și cristaloizi în substanța amorfă tot de natură proteică. Cele din stratul aleuronic al endospermului seminței de grâu

Triticum aestivum sunt mici, ovale și conțin globoizi, constituiți din prolamine și glutenine asociate cu fitat de potasiu, solubili în apă, numite fitoaglutine. Ele sunt în cantități relativ mici, dar sunt importante prin proprietatea lor biologică de a se combina cu anumite oze. În semințele de nuc *Juglans regia* granulele de aleuronă sunt de formă sferică sau ovală, frecvent lipsite de globoizi și cristaloizi. Granule de aleuronă din semințele de fasole *Phaseolus vulgaris* și ale multor *Apiaceae* sunt combinate cu cristale de oxalat de calciu.

Cristalele sunt incluziuni inerte solide, ce reprezintă produsul activităților metabolice protoplasmatică. Se deosebesc cristale de natură anorganică și organică.

Cristalele anorganice provin din săruri ale acizilor minerali și sunt acumulate în vacuole cum ar fi: sulfat de cupru dizolvat (la lupin) și în formă de cristale mici (la alga *Closterium*); clorură de sodiu (la plantele superioare halofite și la unele alge); diferite ioduri (la alge brune) etc. Carbonatul de calciu în concentrație mare se depune sub formă de cistoliți, cum ar fi în cazul celulelor epidermice ale frunzelor speciilor din g. *Ficus*.

Cristalele organice reprezintă săruri ale acizilor organici, cel mai frecvent fiind întâlnit acidul oxalic. Acidul oxalic este toxic, iar sărurile de oxalat de calciu sau potasiu cristalizate sunt insolubile și netoxice. Cristalizarea are loc în anumite celule, dispersate în parenchimul cortical al tulpinilor și rădăcinilor ori în mezofilul frunzelor. Acest fenomen de biomineralizare vacuolară depinde de specie, de condițiile de creștere și dezvoltare. Frecvent se întâlnesc la specii din fam. *Polygonaceae*, *Solanaceae*, *Rosaceae*, *Liliaceae*,

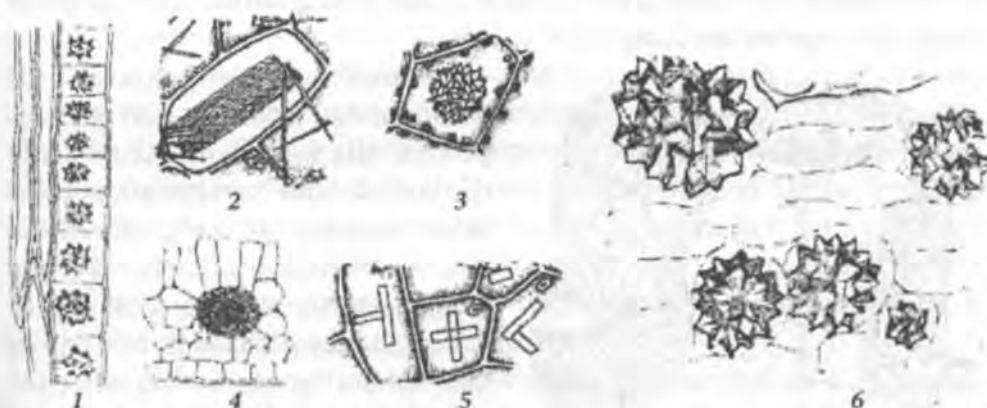


Fig. 15. Cristale de oxalat de calciu: 1 – druze în teaca unor *Fabaceae*; 2 – cristale aciculare și rafide la lăcrămioară *Convallaria majalis*; 3 – druză la ciumăfaie *Datura stramonium*; 4 – nisip cristalin la mătrăgună *Atropa belladonna*; 5 – cristale în formă de maclă la ceapă *Allium cepa*; 6 – druze la răculeț *Polygonum bistorta* (din Tămaș, 2004, modificat).

Alliaceae, *Cactaceae* etc. Oxalații cristalizați se acumulează în vacuole izolat sau în diferite grupări (maclă, druză, rafidă). Atât forma, cât și mărimea acestor cristale sunt variate și depind de apartenența sistematică a speciei de plante (fig. 15). Ele pot fi:

- cristale foarte mici, de diferite forme, aglomerate, ce formează nisipul cristalin, cu un aspect opac dens în microscop, ca în frunza de mătrăgună *Atropa belladonna*, tulpina de soc negru *Sambucus nigra*, periderma tuberculului de cartof *Solanum tuberosum* etc.;
- cristale izolate, mari, de diferite forme geometrice (octaedrice, romboidale, prismatice, piramidale, conice etc.), cum ar fi în celulele tunicilor de crin *Lilium sp.*, de ceapă *Allium cepa*, frunzelor de aloe *Aloë vera*;
- cristale concrescute în formă de maclă (două cristale dispuse cruciș – X) ca în celulele tunicilor exterioare ale bulbului de ceapă *A. cepa* sau în plante de revent *Rheum sp.*;
- cristale prismatice, octaedrice sau cubice, aglomerate în mase globuloase denumite druze sau ursini, ca la ciumăfaie *Datura stramonium*, răculeț *Polygonum bistorta*, nalbă mare *Althaea officinalis*, săpunăriță *Saponaria officinalis* etc.;
- cristale lungi, aciculare, dispuse paralel, formând mănunchiuri, denumite rafide, cum ar fi la lăcrămioară *Convallaria majalis*, strigoaie *Veratrum album*, agavă *Agave americana*, aloe *Aloë vera*.

Formele cristalelor de oxalat de calciu sunt foarte variate și specifice speciilor, de aceea servesc drept criterii de identificare în diagnosticul microscopic al produselor vegetale medicinale.

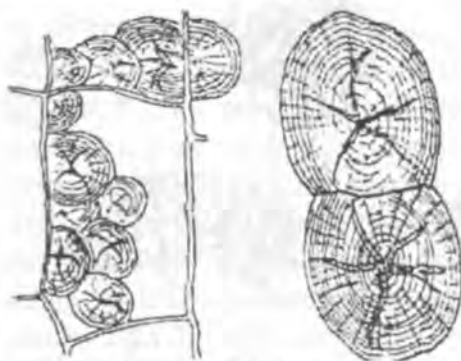


Fig. 16. Sferocristale de inulină în tuberculii de gherghină *Dahlia variabilis* (din Tâmaș, 2004).

Inulina este un polizaharid al fructozanului, întâlnit în stare de soluție coloidală în vacuolă. Acumulările de inulină sunt caracteristice organelor subterane ale multor specii din fam. *Asteraceae* și *Liliaceae*. Ele pot precipita în formă de corpuri sferice denumite sferocristale la menținerea materialului în alcool sau glicerină (fig. 16).

Peretele celular

Denumit și peretele scheletic, membrană pecto-celulozică sau anvelopă celulară, este un produs al protoplastului, pe care îl învelește la exterior și este constituentul specific celulei vegetale (fig. 1, 4, 17). Se întâlnește unele excepții, când celulele sunt lipsite de perete celular și sunt numite nude sau gimnoplaste, ca la mixomicete, zoosporii algelor și ciupercilor, la gameți etc. Peretele celular este continuu, solid, rigid și îndeplinește multiple funcții: mecanică (de susținere), protectoare, de schimb de substanțe și gaze, de recepție etc. Compoziția chimică și structura peretelui celular sunt foarte variate și corelează cu: vârsta celulei, tipul țesutului pe care-l reprezintă, poziția sistematică a plantei, condițiile pedo-climaterice de creștere a plantei.

Compoziția chimică și structura peretelui celular este foarte diversă. Varietatea compoziției chimice a peretelui celular este determinată de prezența diferitor substanțe: celuloză, hemiceluloze, pectine, caloză, lignine, proteine, lipide, enzime, diferite săruri minerale și organice etc. La bacterii peretele celular este rigid datorită mureinei, la algele brune – predomină celuloza, dar mai ales alginatii de calciu, magneziu și fucoina, pe când la algele roșii – celuloza și pectinele, la ciuperci – preponderent hitina. Peretele celular la plantele superioare are constituentul principal – celuloza. Procentul celulozei în peretele celular variază: 1-10% – la alge, cu unele excepții (specii de *Cladophora* – 80%, la unele alge din ord. *Bangyales* – lipsește); 40-50% – la plante superioare, iar la perii seminali de bumbac – 90%.

Celuloza este un polimer neramificat de beta-glucopiranoze unite prin legături 1-4-glicozidice. Unitatea structurală a celulozei este dizaharidul – celobioza, care este penultimul produs al hidrolizei celulozei, iar cel final – glucoza. În peretele scheletic celuloza se prezintă sub formă de microfibrile, rezultate prin alăturarea numeroaselor catene de celuloză și formarea legăturilor de hidrogen. Spațiile libere sunt căptușite de substanțe de umplere, cum ar fi pectinele și hemicelulozele. Celuloza, fiind un polimer fibrilar, insolubil în apă, este ușor degradată de ierbivore datorită prezenței în tubul lor digestiv a enzimei – celulaza, produsă de bacterii anaerobe sau unele ciuperci.

Polimerul natural – celuloza – este mult utilizată în producerea fibrelor textile, hârtiei, diferitor materiale în construcție.

Hemicelulozele sunt macromolecule cu un grad mai scăzut de polimerizare decât celuloza. În compoziția lor intră în ordine descrescândă: pentoze, hexoze și acizi uronici. Spre deosebire de celuloză, hemiceluloza reprezintă o substanță amorfă, iar polimerul cu ramificații laterale, formând o rețea tridimensională ce asigură peretelui celular rezistență la compresiune. Hemicelu-

lozele sunt din abundență în colenchim. Spre deosebire de celuloză, hemiceluloza poate fi utilizată de plantă în calitate de substanță de rezervă, deoarece poate fi ușor degradată de enzimele celulare – hemicelulaza sau citaza, până la oze simple. În albumenul cornos al semințelor de curmale, hemiceluloza constituie o substanță de rezervă.

Pectinele sunt înrudite cu hemicelulozele, dar se deosebesc prin proporția mai sporită de acizi uronici. Ele constituie lamela mediană dintre două celule, contribuie la formarea porilor în peretele celular. Consistența gelică a pectinelor este determinată de formarea rețelei tridimensionale a macromoleculelor în mediul apos. Capacitatea de gelificare a pectinelor este dependentă de prezența ionilor de Ca^{++} și gradul de metilare a grupelor carboxilice. Mecanismele de degradare a pectinelor în prezența enzimelor – pectinaze, stau la baza proceselor fiziologice de maturare a fructelor și formarea fructelor fondante (muierea parenchimurilor), de formare a lacunelor, de cădere a frunzelor etc.

Caloza este polimer neramificat de beta-1,3-glucoză și reprezintă o substanță omogenă și amorfă întâlnită în peretele celular din vasele liberiene și tubul polinic.

Lignina reprezintă un polimer complex rezultat prin polimerizarea unor constituenți fenil-propanici, alcoolilor coniferilici și sinapilici și altora în prezența unor enzime. Ea este o substanță amorfă, insolubilă în apă și solvenți organici, care se depune între straturile de celuloză și alte substanțe ale peretelui scheletic, conferindu-i rezistență mecanică.

Proteinele sunt în proporții reduse (1–6%) în componența peretelui celular sub formă de glicoproteine cu un conținut ridicat de sulf. Grație calităților extensive, ele intervin în mecanismele de întindere a peretelui celular la celulele în creștere.

Lipidele sunt trigliceride, steroli, fosfolipide și acizi grași liberi. În cantități mari se găsesc în pereții celulari ai sporilor. La plantele superioare pereții celulari ai epidermei conțin suberină, cutină și ceară.

Enzimele prezente în peretele celular, cum sunt: ATP-aza, peroxidaza, pectinesteraza, contribuie la penetrația unor substanțe în interiorul celulei și invers.

Sărurile minerale și organice cu rol de încrustare sunt caracteristice pereților celulari la multe specii. Cele mai frecvente fiind oxizii de K și Ca, carbonatul de Ca și Mg, fosfatul de Ca, oxalatul de Ca, oxidul de Si, săruri de Fe etc.

Structura peretelui celular variază în funcție de poziția sistematică a plantei. La plantele superioare în structura peretelui celular distingem: *peretele primordial (lamela mijlocie)*, *peretele primar* și *peretele secundar*. Aceste straturi se depun succesiv și centripet, astfel încât primele sunt cele mai ex-

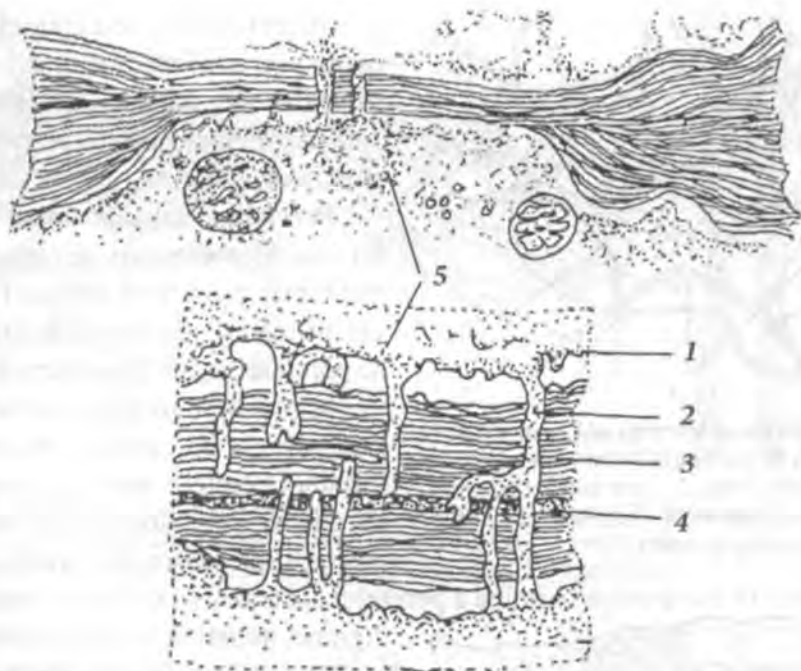


Fig. 17. Ultrastructura peretelui celular: 1 – plasmalemă; 2 – plasmodesme; 3 – perete celulozic; 4 – lamelă mijlocie; 5 – citoplasmă (Esau, 1980).

terne, iar ultimele sunt dispuse spre interior, fiind mai aproape de protoplastul care le produce (fig. 17).

Peretele primordial sau lamela mijlocie este stratul comun pentru două celule vecine cu rol important în unirea celulelor într-un țesut. El este constituit, preponderent, din pectine și se subțiază în cursul creșterii celulei.

Peretele primar apare după formarea lamelei mijlocii. Citoplasmele celor două celule fiice secretă și formează, de o parte și de alta, pereții primari. Peretele primar este constituit din hemiceluloză, celuloză, substanțe pectice și glicoproteine extensive. Unități noi de acești constituenți se depun la partea internă a peretelui primar, deci mai aproape de plasmalemă. Peretele primar este specific celulelor meristemate. La majoritatea celulelor parenchimatice (asimilatoare, de depozitare, secretoare, absorbante) peretele primar rămâne subțire, fiind singurul cu rol protector (fig. 18).

La unele plante la maturitatea celulelor, peretele primar devine mai dens, cu fibrele celulozice mai compacte, astfel pierzând din flexibilitate (fig. 19). La celulele care formează colenchimul odată cu extensia peretelui primar celulozic are loc și îngroșarea acestuia, dar rămâne să fie primar, astfel sporind rolul de susținere.

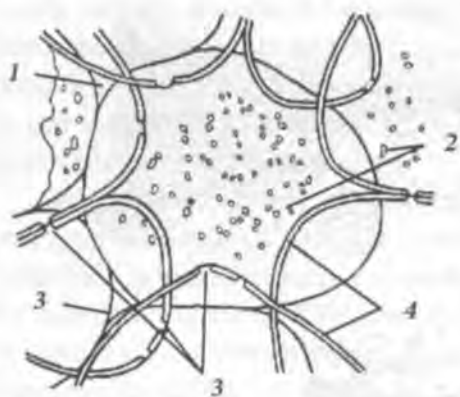


Fig. 18. Secțiune transversală prin măduva lăstarului de soc negru *Sambucus nigra*: 1 - spațiu intercelular; 2 - por (aspect general); 3 - por (în secțiune); 4 - perete celular celulozic (Tarnavski și al., 1974).

ducătoare. În compoziția chimică a peretelui secundar se întâlnesc: celuloze,

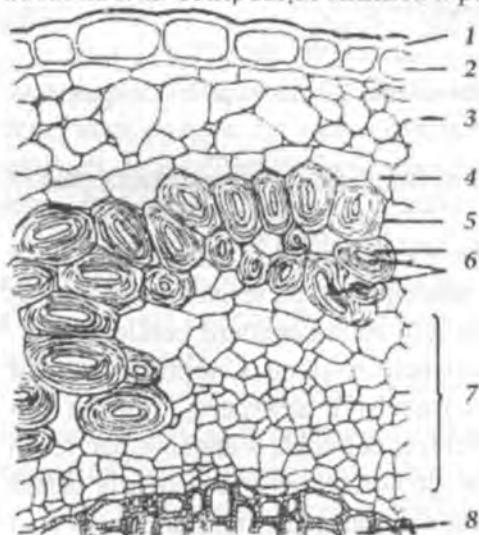


Fig. 19. Secțiune transversală prin tulpina de in *Linum usitatissimum*: 1 - cuticulă, 2 - epidermă, 3 - scoarță, 4 - teacă amiliferă, 5 - fibră sclerenchimatică celulozică, 6 - membrană celulozică îngroșată, 7 - liber, 8 - lemn (Tarnavski și al., 1974).

Microfibrilele de celuloză au o dispunere variată, rezultând o țesătură deasă, cu mici deschizături, care reprezintă porii prin care trec plasmodesmele.

Peretele secundar apare odată cu încetarea creșterii celulelor, este mult mai gros, mai compact decât cel primar și neextensibil. Straturile peretelui secundar se depun peste cel primar spre interiorul celulei, ce conduce la micșorarea lumenului celular. Peretele secundar este caracteristic celulelor țesuturilor definitive: protectoare, mecanice și conducătoare. În compoziția chimică a peretelui secundar se întâlnesc: celuloze, lignine, suberină, cutină, rezine, ceruri, substanțe minerale, fiecare conferindu-i anumite proprietăți.

Depunerile de celuloză nu au loc în dreptul porilor peretelui primar, astfel în peretele secundar se formează microcanale, denumite punctuații simple (la celule parenchimatiche) sau areolate (la traheide). Punctuațiile din pereții a două celule vecine sunt corespondente și străbătute de plasmodesme, care reprezintă prelungiri citoplasmice ale celulei vecine și asigură legătura intercelulară.

Modificările secundare ale peretelui celular reprezintă niște adaptări evolutive ale celulelor la condițiile mediului de viață. Frecvent, peretele celular al celulelor mature

suferă o serie de modificări secundare, determinând și importante particularități funcționale și structurale ale acestuia. Cele mai importante dintre ele sunt:

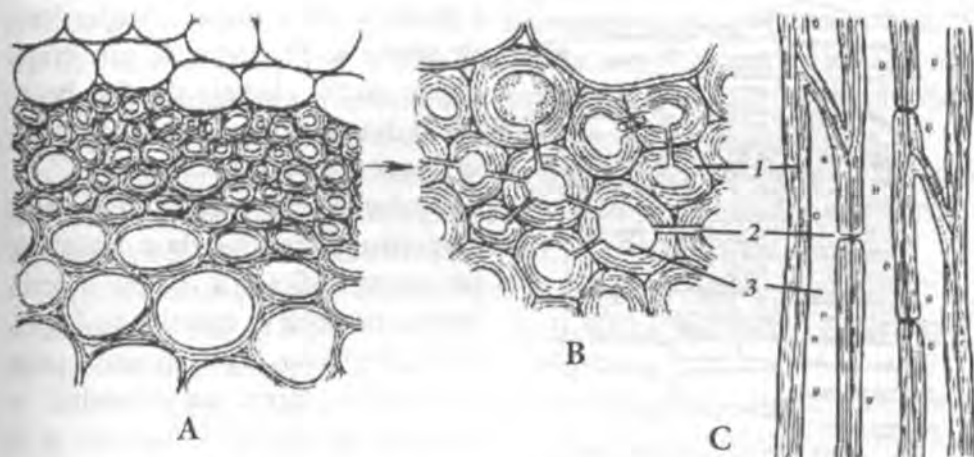


Fig. 20. Fibre sclerenchimatice lignificate în tulpina de mușcată *Pelargonium* sp.: A – B – în secțiune transversală; C – în secțiune longitudinală: 1 – perete celular lignificat; 2 – por simplu; 3 – cavitate celulară (Hrjanovski, Ponomarenko, 1979, modificat).

lignificarea, cutinizarea, suberificarea, cerificarea, mineralizarea, gelificarea, lichefierea și impregnarea cu pigmenți.

Lignificarea reprezintă impregnarea pereților celulari cu lignină, mărind rezistența mecanică, micșorând în același timp flexibilitatea și elasticitatea lor, dar păstrând permeabilitatea pentru apă.

Impregnarea cu lignină poate fi totală, ca la sclerenchim (fig. 20) și sclereide (fig. 21), parțială, cum ar fi la vasele lemnoase în formă inelată, spiralată, reticulată sau punctată și pereții externi ale unor celule epidermale. Odată cu depunerea ligninei, peretele scheletic se îngroașă, lumenul celular se reduce, iar protoplastul piere. Celulele cu anvelopele lignificate sunt rezistente la atacul diferitor patogeni, în primul rând al ciupercilor parazite.

Cutinizarea reprezintă depunerea cutinei pe pereții externi, iar uneori și pe cei radiari, ai celulelor epidermice a organelor supratereane. Cutina este o substanță de natură lipidică, care în contact cu aerul se oxidează și se solidifică, formând un strat protector numit cuticulă, impermeabil pentru apă și aer.

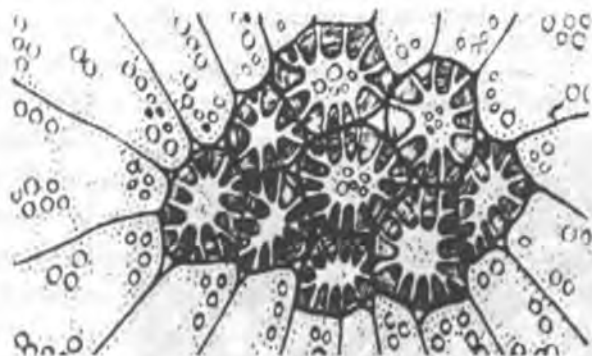


Fig. 21. Sclereide în pericarpul fructului de aronie *Aronia melanocarpa*.



Fig. 22. Secțiune transversală prin suberul de salcâm galben *Sophora japonica*: 1 – epidermă; 2 – suber; 3 – felodermă (din Tița, 2003).



Fig. 23. Imagine electronmicroscopică cu depuneri cerifere pe epiderma fructului de aronie *Aronia melanocarpa*.

Grosimea cuticulei este dependentă de specie și de mediul în care crește planta. Astfel plantele xerofite, heliofite și din condițiile aride au o cuticulă destul de groasă.

Suberificarea este depunerea straturilor succesive de suberină de jur-împrejurul părții interne a peretelui celular, ca la speciile de *Fagus*, *Salix*, *Sophora* (fig. 22) sau numai pe anumite laturi ale peretelui, ca la specii de *Populus*, *Acer* sau ca în cazul punctuațiilor lui *Caspary* din endodermul rădăcinii. Suberina este o substanță asemănătoare cutinei și reprezintă un complex lipidic asociat cu ceruri și compuși fenolici care determină impermeabilitatea celulei pentru lichide și apă, dar impune și o elasticitate relativă a peretelui celular. Straturile de suberină reprezintă o barieră în comunicarea protoplasmului cu celulele înconjurătoare, de aceea celula moare. Celulele cu pereții suberificați formează suberul sau așa-numitul țesut suberos cunoscut și sub denumirea de „plută”.

Acesta, fiind un strat mort, constituie un izolator perfect termic, ce protejează țesuturile interne de diferiți agenți fizici și chimici externi, inclusiv cei patogeni.

Cerificarea constă în depunerea de ceară la exteriorul celulelor epidermice, deasupra învelișului cuticular. Ceara este produsă de protoplast și se depune în formă de plăci, granule, bastonașe, formațiuni aforme pe

celulele epidermice ale: frunzelor de brad, eucalipt, varză; fructelor de prun, viță de vie, măr, aronie (fig. 23); tulpinilor cactaceelor, trestiei de zahăr etc. Cerificarea sporește impermeabilitatea țesutului pentru apă și aer și protejează țesuturile de excesul razelor ultraviolete.

Ceara multor specii este colectată și valorificată în producerea săpunurilor, lacurilor de parchet și pentru ghețe, în tehnica farmaceutică pentru lustruirea drajeurilor, în producerea diferitor remedii cosmetice etc.

Mineralizarea constă în impregnarea pereților celular cu substanțe minerale cum sunt: SiO_2 și H_2SiO_4 – silicifierea; CaCO_3 și $\text{Ca}(\text{COO})_2$ – calcifierea. Pereții celulari mineralizați devin rigizi, rezistenți și duri.

Silicifierea este întâlnită la algele diatomee, la speciile din fam. *Equisetaceae*, *Poaceae*, *Cyperaceae*. Perii urticanti de la urzica mare *Urtica dioica* au peretele celular în cea mai mare parte calcificat, doar vârful fiind silicificat.

Calcifierea este mult mai frecventă în lumea vegetală. Pereții celulari ai multor alge verzi (fam. *Characeae*) și roșii (g. *Corallina*) sunt impregnați cu carbonat de Ca. La plantele superioare se întâlnesc mai multe moduri de calcifiere: depunerea carbonatului de Ca pe excrescențele peretelui celular intern în formă de strugure – cistoliți ca la specii din genurile *Ficus*, *Morus*, *Humulus*, *Urtica*; impregnarea pereților celulari ai tulpinilor cu carbonat de Ca – la specii din fam. *Cucurbitaceae* și *Boraginaceae*; impregnarea pereților celulari cu oxalat de Ca – la specii din fam. *Cupressaceae*; impregnarea pereților vaselor lemnoase cu fosfat de calciu – la specii din g. *Tilia*.

Gelificarea rezultă în urma hidrolizei enzimatice a pectinei din componența lamelei mijlocii. Compușii formați se îmbibă cu apă constituind o masă gelatinoasă alcătuită din gume și mucilagii. Procesul de gelificare este o reacție a organismului la acțiunea diferitor factori abiotici (arșiță și secetă), biotici (microorganisme patogene), cât și la acțiunea agenților mecanici ce provoacă leziuni și traume. Acestea pot conduce la eliberarea totală sau parțială a celulelor din țesut. Acumularea de mucilagii și gume poate determina izolarea unor celule și porțiuni de țesuturi, conducând la pierderea vitalității lor. Deși ambele au proprietatea de imbibitiie cu apa, totuși ele se deosebesc după compoziția chimică, prezența lor în diferite organe și specii. Coraportul lor este variabil în funcție de apartenența sistematică: la specii de *Rosaceae* și *Fabaceae* – predomină gumele; la specii de *Linaceae* – predomină mucilagiile. Depunerea mucilagiilor poate fi: pe tegumentul seminal la in *Linum usitatissimum*, ochiul lupului *Plantago psyllium*, gutui *Cydonia oblonga*, traista ciobanului *Capsella bursa-pastoris*; a speciilor din g. *Gleditsia*, *Cassia*; pe celulele epidermice ale frunzelor speciilor din g. *Tilia* și la plante acvatice. De

menționat că mucilagiile celulelor izolate de nalbă mare *Althaea officinalis* sunt de altă natură, acestea fiind rezultate de veziculele golgiene.

Gumele și mucilagiile reprezintă principii cu valoare terapeutică. Sunt binevenite ca emoliente în cazul crispării pielii, tusei uscate, constipațiilor intestinale etc.

Lichefierea este precedată de gelificare și constă în dizolvarea peretelui celular până la dispariția totală. Lacunele mari în aerenchim, vasele lemnoase continui – traheile (la care pereții transversali sunt rezorbiți) rezultă în urma proceselor de gelificare și lichefiere. Aceste procese decurg, cu implicarea enzimelor corespunzătoare, în cazul izolării fibrelor de in și cânepă, devenind independente, în mecanismele de maturare și răsoacere ale fructelor succulente.

Impregnarea cu pigmenți ai pereților celulari determină colorarea în diferite nuanțe de culori. În calitate de materii de colorare pot servi taninurile, diverși agliconi fenolici, chinone, carotenoide etc. Acumularea sporită a pigmentilor poate fi în lemnul arborilor, tegumentul seminal al semințelor, epicarpul fructelor.

Modificările secundare ale peretelui celular la diferite specii reprezintă o urmare a adaptării plantelor în procesul evoluției. Tipul și modul modificărilor secundare pot servi drept criterii diagnostice pentru identificarea produsului vegetal și a apartenenței sistematice a acestuia.

3.3. Diviziunea celulară

Este o proprietate caracteristică celulelor vii, care asigură continuitatea vieții pe pământ. Grație diviziunii celulare are loc înmulțirea și creșterea indivizilor, regenerarea țesuturilor traumatizate. Diviziunea celulară se realizează amitotic (direct) și kariocinetic (indirect).

3.3.1. Diviziunea amitotică

Diviziunea amitotică (gr. *a* = fără; *mithos* = filament) se produce fără formarea fusului de diviziune și este cunoscută ca diviziune directă, deoarece are loc printr-o simplă strangulare (gâtuire) a nucleului interfazic și a celulei în întregime. Acest tip de diviziune nu conduce la o repartizare egală a materialului genetic. Diviziunea amitotică este mai puțin frecventă întâlnindu-se la plantele inferioare și la cele superioare doar în celulele în care sunt absente fusul de diviziune și condensarea cromozomilor.

3.3.2. Diviziunea cariochinetică

Se realizează prin formarea aparatului mitotic cromatic (cromozomii) și acromatic (fusul de diviziune și centrioli) de aceea este și denumită diviziunea indirectă. Este modul cel mai răspândit de diviziune celulară. Diviziunea cariochinetică cuprinde două etape esențiale: **cariochineza** – diviziunea nucleului și **citochineza** – diviziunea citoplasmei.

Cariochineza

Reprezintă toate procesele corelate cu diviziunea nucleului. După modul și locul desfășurării, cariochineza este de două tipuri: **cariochineza mitotică (mitoza)** și **cariochineza meiotică (meioza)**.

Pentru diviziune, fie pe cale mitotică sau meiotică, celula necesită o perioadă de pregătire, care include activități de maximă importanță metabolică și se numește interfază. Interfaza și diviziunea propriu-zisă (cariochineza și citochineza) alcătuiesc ciclul celular. Deci, ciclul celular reprezintă ansamblul etapelor (interfaza, cariochineza și citochineza), care se succed într-un anumit timp de la formarea celulei până la diviziunea ei în celule-fiice.

Cariochineza mitotică (diviziunea ecuațională) se mai numește diviziunea tipică sau somatică, deoarece este caracteristică celulelor somatice (cu setul $2n$ de cromozomi). Ea se mai numește diviziunea ecuațională pentru că asigură distribuirea egală a cromozomilor în cei doi nuclei fiți, fiecare având același număr de cromozomi asemenea celulei mamă.

Diviziunea mitotică se desfășoară continuu prin următoarele faze: *profaza*, *metafaza*, *anafaza* și *telofaza*. Fiecare fază derulează cu importante procese (fig. 24, 25).

Profaza se caracterizează prin apariția cromozomilor, dezorganizarea nucleolilor și a membranei nucleare, prin formarea firelor acromatice ale fusului de diviziune.

Metafaza este a doua fază și este mai lungă după durată decât prima, dar mai scurtă decât a treia – anafaza. Se caracterizează prin poziția ordonată a cromozomilor la ecuator formând placa metafazică și se încheie cu separarea cromatidelor surori.

Anafaza este marcată prin migrarea cromatidelor surori, care dau naștere cromozomilor fiți spre poli.

Telifaza se caracterizează prin procese inverse profazei. Apar cei doi nuclei fiți înconjurați de membrana nucleară reconstruită, iar cromozomii vizibili dispar prin despiralizare.

Cariochineza meiotică (diviziunea reduțională) se mai numește diviziunea atipică, întrucât se întâlnește numai în anumite celule, la organisme care

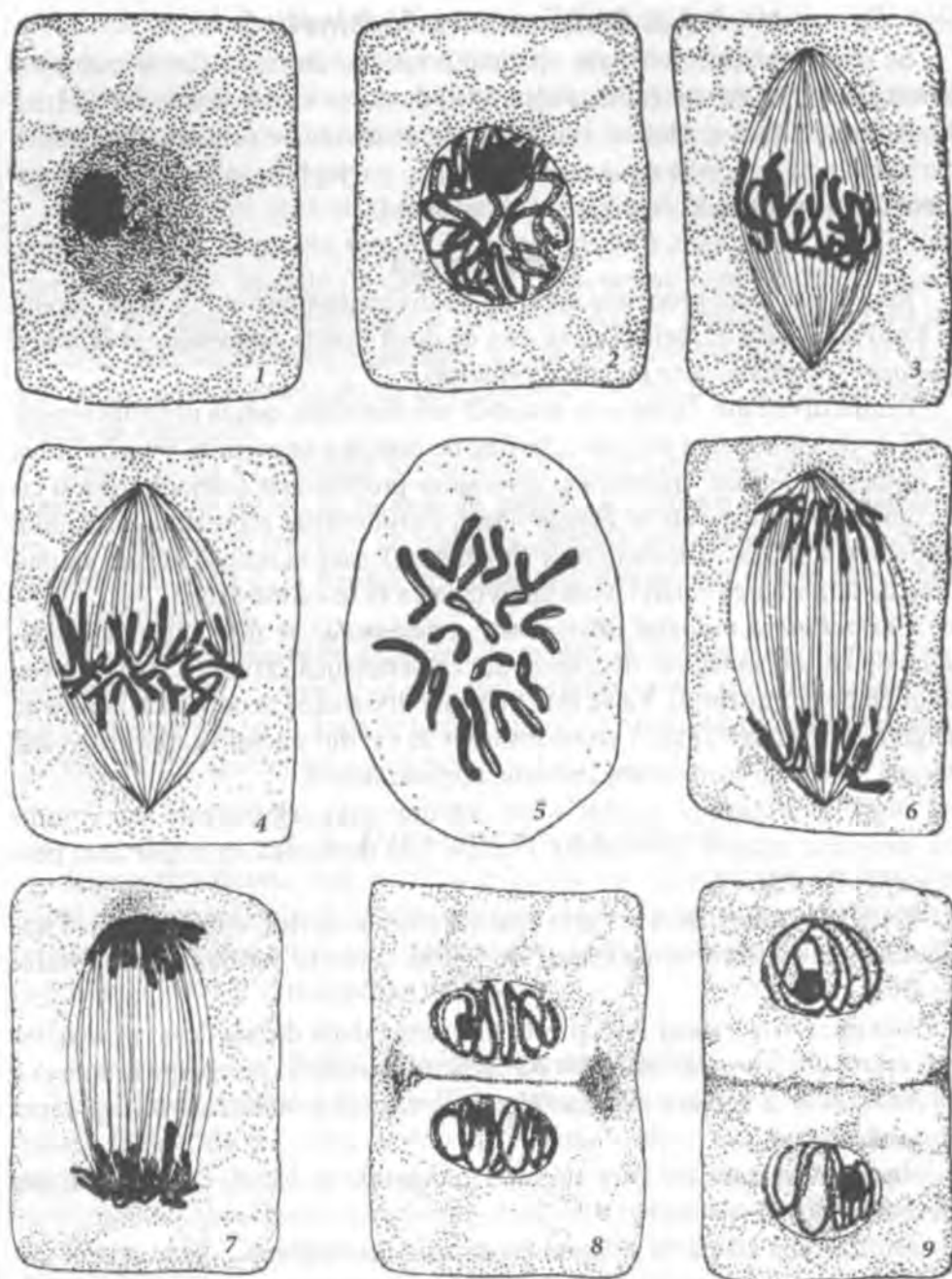


Fig. 24. Schema diviziunii mitotice: 1 – interfază; 2 – profază; 3, 4, 5 – metafază; 6, 7 – anafază; 8 – telofază; 9 – telofaza și formarea plăcii mediane (din Вълев, 1972).

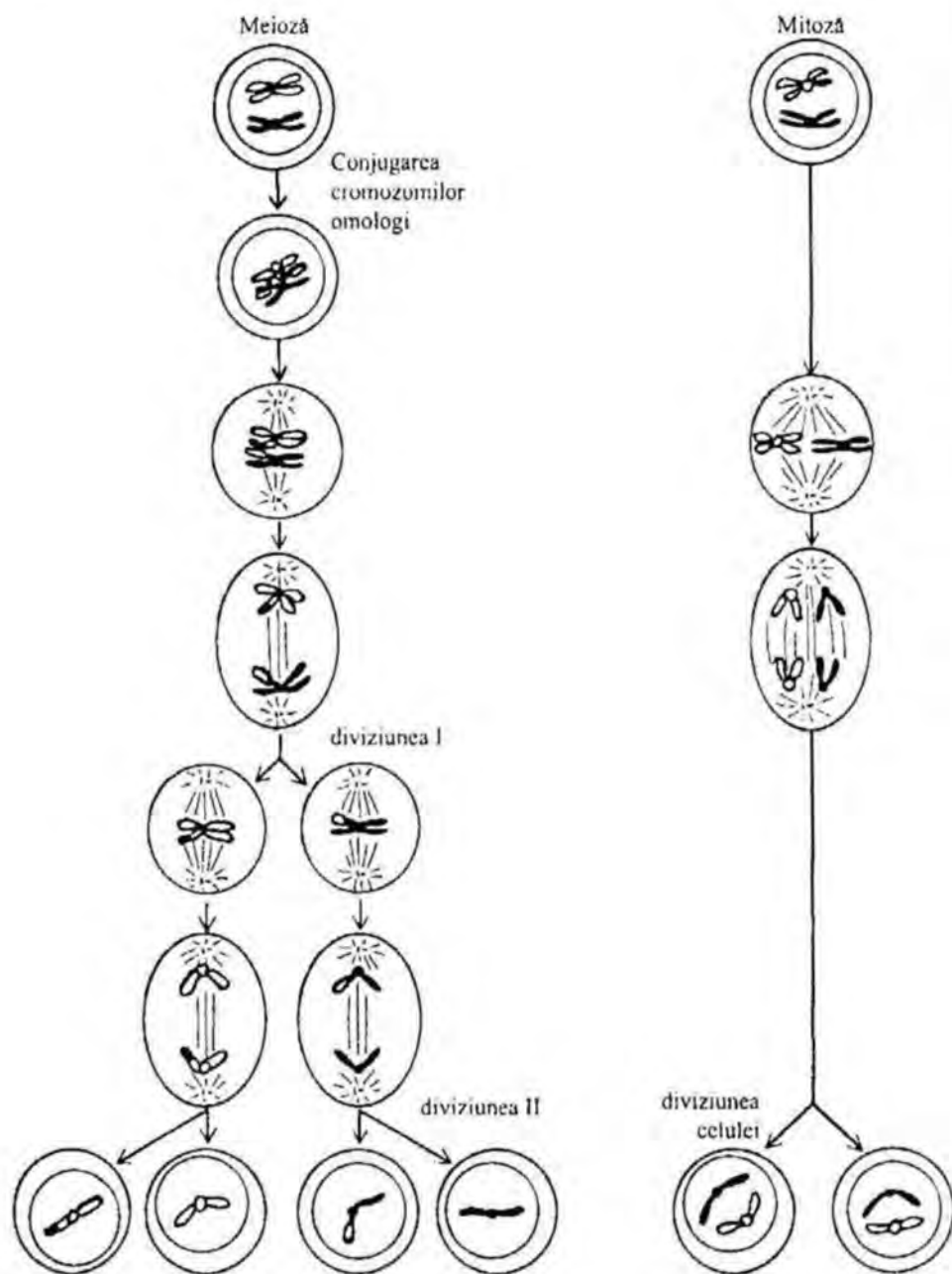


Fig. 25. Compararea meiozei cu mitoza obișnuită în mod schematic. Pentru comoditate, se ia numai o pereche de cromozomi omologi (Grati, 2006).

se reproduc sexual. Această diviziune este cunoscută drept diviziune reducțională, deoarece dintr-un nucleu cu setul dublu de cromozomi ($2n$) rezultă patru nuclee haploizi (cu numărul de cromozomi înjumătățit (n)).

Cariochineza meiotică constă din două diviziuni succesive: prima diviziune – reducțională (numărul de cromozomi $2n$ se reduce în jumătate – n) și a doua diviziune – ecuațională (numărul redus de cromozomi n se va menține în cei patru nuclee fii formați). Ambele diviziuni succed aceleași faze: profaza, metafaza, anafaza și telofaza (fig. 25).

Celulele care intră în diviziunea reducțională au la fel, ca și pentru diviziunea ecuațională, cantitatea de ADN dublată pe parcursul interfazei. În final ADN este repartizat uniform în cele patru nuclee fii formați, nuclee haploizi – n , deoarece conținutul de ADN corespunde unei garnituri simple de cromozomi.

Citochineza (citodiereza)

Este cunoscută în calitate de diviziune a citoplasmei și se referă la repartizarea mai mult sau mai puțin egală a organelor citoplasmice între celulele fiice după procesul de cariochineză și formarea peretelui despărțitor care va delimita celulele rezultate din diviziune. Peretele despărțitor ia naștere din placa celulară constituită din vezicule golgiene, numeroși microtubuli, fragmente de reticul endoplasmatic etc. Prin mecanisme complicate se vor forma plasmalemele celulelor fiice și lamela mijlocie, premergătoare peretelui scheletic. Noile plasmaleme treptat fuzionează cu cele vechi, marginile formând o continuitate în delimitarea celulelor fiice.

CAPITOLUL IV. HISTOLOGIA VEGETALĂ

4.1. Generalități

Histologia (gr. *hystos* = țesut; *logos* = știință) vegetală este știința ce studiază țesuturile vegetale din care sunt alcătuite organele plantei. Țesutul reprezintă o grupare de celule, de regulă de aceeași formă, structură, cu un anumit rol fiziologic și origine comună.

Țesuturile vegetale adevărate apar la organismele vegetale pluricelulare ca urmare a unui proces evolutiv, fiziologic de diferențiere celulară (histogeneza) și adaptare la îndeplinirea unor funcții. Procesul este dirijat de factori endogeni (interni): reglajul genetic, celular, hormonal și factori exogeni (externi): temperatura, lumina, apa, radiația, acțiuni mecanice etc.

În funcție de gradul de evoluție a plantelor se deosebesc țesuturi primitive și evaluate.

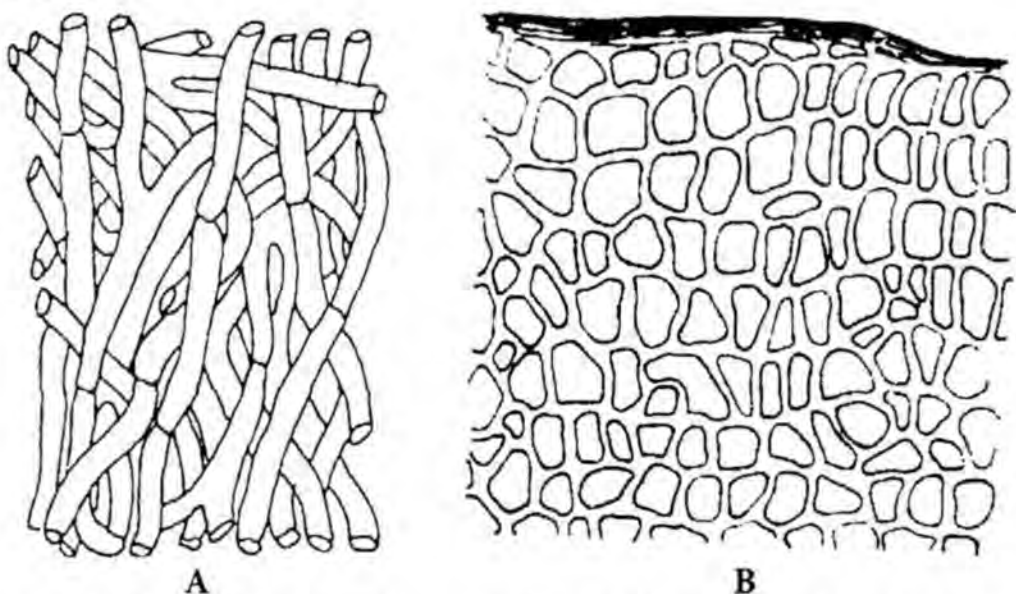


Fig. 26. Pseudoțesuturi la ciuperci: A - secțiune longitudinală prin piciorul corpului fructifer al unei ciuperci bazidomicete; B - secțiune transversală prin sclerotul de cornul secării *Claviceps purpurea* (Tarnavski și al., 1974).

Țesuturile primitive numite și pseudoțesuturi sunt caracteristice talofitelor pluricelulare: la alge (*Cladophora*, *Ulothrix*, *Ulva*, *Laminaria*, *Condrus*, *Porphyra*); ciuperci (*Boletus*, *Agaricus*, *Claviceps*); licheni (*Xanthoria*), precum și unor cormofite primitive, cum ar fi la mușchi (*Marchantia*, *Polytricum*). Talul

acestor organisme este alcătuit din celule asemănătoare și pot îndeplini mai multe funcții primare și secundare (fig. 26).

Dezvoltarea ontogenetică (*onthos* = individ; *genesis* = naștere) a organismului unicelular începe cu celula de origine (ce reprezintă însuși organismul și îndeplinește toate funcțiile vitale), iar a organismelor pluricelulare superioare – de la celula-ou (zigot). Histogeneza (*hystos* = țesut; *genesis* = naștere) la organismele pluricelulare se desfășoară în două etape: prima – formarea țesuturilor meristemate din celula-ou și a doua – formarea țesuturilor definitive din țesuturi meristemate.

4.2. Clasificarea țesuturilor vegetale

Până la ora actuală nu există un sistem unic de clasificare a țesuturilor. Cele mai importante și acceptabile criterii de clasificare a țesuturilor sunt: forma celulelor, gradul de diferențiere a celulelor și funcțiile pe care le îndeplinesc.

După forma celulelor care alcătuiesc țesuturile, deosebim: parenchimuri și prozenchimuri. Parenchimurile sunt alcătuite din celule mai mult sau mai puțin izodiametrice (cele trei diametre sunt egale sau aproape egale), cu membrana celulozică subțire, câteodată îngroșate și numeroase spații intercelulare între ele. Prozenchimurile reprezintă celule anizodiametrice (diametrele inegale, diametrul longitudinal cel puțin de 4 ori mai mare decât celelalte două diametre), de regulă înguste, ascuțite la capete și cu pereții îngroșați, de obicei lignificați.

După gradul de diferențiere a celulelor, deosebim: țesuturi meristemate (de origine, formative) și țesuturi definitive. Țesuturile meristemate sau meristemele sunt țesuturi tinere alcătuite din celule mici, nespecializate, uniforme, cu citoplasmă abundentă, nucleu central, numeroase vacuole mici, pereți pecto-celulozici subțiri. Celulele nu conțin substanțe de rezervă, sunt lipsite de spații intercelulare și se caracterizează printr-o capacitate de divizare sporită prin mitoză. Țesuturile definitive reprezintă celulele diferențiate cu formă și funcții specifice care și-au pierdut capacitatea de a se divide.

După funcțiile pe care le îndeplinesc, țesuturile vegetale se clasifică în:

- țesuturi meristemate (de origine sau formative);
- țesuturi de apărare (protecție);
- țesuturi fundamentale (trofice);
- țesuturi mecanice (de susținere);
- țesuturi conducătoare (vasculare);
- țesuturi secretoare și excretoare;
- țesuturi și celule senzitive.

4.3. Țesuturi meristematice

Aceste țesuturi se mai numesc formative sau meristeme, deoarece celulele lor se divid continuu, dând naștere la celule noi, din care mai târziu se vor dezvolta toate țesuturile definitive. Se numesc și embrionare, deoarece embrionul seminței este alcătuit exclusiv din asemenea țesuturi. Celulele meristematice sunt parenchimatice, vii, cu nucleu și citoplasma care conține toate organele celulare (fig. 27). Celulele meristematice se deosebesc prin două caracteristici: nivel sporit de divizare celulară și diferențierea în celule specializate, rezultând țesuturile definitive. De aceea, indiferent de vârsta plantei, ea este capabilă să crească și să formeze organe noi, grație prezenței celulelor meristematice. Aceasta și constituie un caracter de deosebire a plantelor de animalele adulte.

Tipuri de țesuturi meristematice

Țesuturile meristematice sunt diverse și se pot clasifica după diferite criterii: poziția (topografia) pe care o ocupă în corpul plantei, originea și gradul de dezvoltare.

După poziție, meristemele sunt de 3 categorii: *apicale*, *laterale* și *intercalare*.

Meristemele apicale se află în vârfurile și conurile organelor vegetative. Sunt cele mai importante meristeme, deoarece ele determină creșterea nelimitată a organelor în lungime.

Meristemele laterale sunt localizate lateral față de axul organului și asigură creșterea în grosime prin îngroșări secundare la plantele lemnoase, dar lipsesc la majoritatea plantelor ierboase.

Meristemele intercalare se întâlnesc numai la plantele cu tulpini formate din noduri și internoduri lungi (la reprezentanții fam. *Poaceae*, *Cyperaceae*), așezate deasupra fiecărui nod, activitatea lor fiind de scurtă durată.

După origine și gradul de dezvoltare, meristemele se clasifică în trei categorii: *primordiale*, *primare* și *secundare*.

Meristemele primordiale sunt cele mai tinere țesuturi și se mai numesc promeristeme. Ele se află în embrion, iar mai târziu ocupă extremitățile axei plantei, vârful de creștere a rădăcinii și conul tulpinii. Meristemele primor-

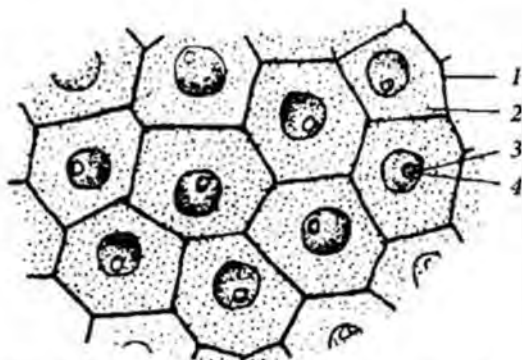


Fig. 27. Țesutul meristematic: 1 - perete celular; 2 - citoplasmă; 3 - nucleu; 4 - nucleol (din Buta, Peterfi, 1965).

diale sunt alcătuite din celule mici, izodiametrice, cu pereții celulari foarte subțiri, fără spații intercelulare și cu multe vacuole mici. Aceste celule se găsesc într-o diviziune continuă. Numărul celulelor ce alcătuiesc meristemele primordiale, precum și poziția lor în vârful vegetativ variază în funcție de apartenența sistematică a speciilor. Meristemele primordiale formate dintr-o singură celulă inițială se întâlnesc la mușchi, ferigi, dintr-un grup de celule – la specii din fil. *Pinophyta*, celule inițiale aranjate regulat și suprapuse în straturi la specii din fil. *Magnoliophyta*.

Meristemele primare provin din celulele meristematice primordiale ale vârfului vegetativ, celulele cărora sunt aranjate în straturi, dând naștere foitelor histogene. În cazul rădăcinii se formează 3 foite histogene: *dermatogenul*, *periblemul* și *pleromul* din care se vor dezvolta respectiv țesuturile primare ale rizodermei, scoarței și cilindrului central (fig. 28). La tulpină cele trei foite histogene sunt: protoderma, meristemul fundamental și procambiul, care vor genera respectiv epiderma, țesuturile fundamentale, țesuturile conducătoare și mecanice (fig. 29).

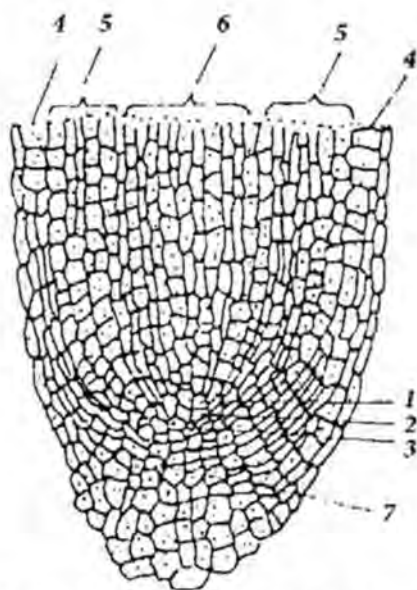


Fig. 28. Secțiune longitudinală prin vârful vegetativ al rădăcinii de nap *Brassica napus*: 1 - inițiala pleromului; 2 - inițiala periblemului; 3 - inițiala caliptrei; 4 - dermatogen; 5 - periblem; 6 - plerom; 7 - caliptrogen (din Palade, 1999).

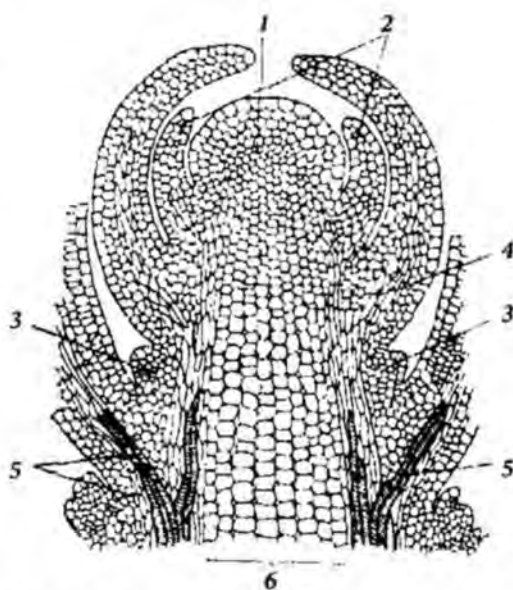


Fig. 29. Secțiune longitudinală prin conul de creștere a unei specii din g. *Veronica*: 1 - con de creștere; 2 - primordii foliare; 3 - muguri axiali; 4 - procambiu; 5 - țesut conducător; 6 - parenchim medular (din Вильев, 1972).

Foițele histogene ale vârfului vegetativ, atât a rădăcinii, cât și a tulpinii, vor da naștere la toate țesuturile definitive din corpul plantei și vor alcătui structura primară a acestora.

Meristemele secundare iau naștere din celulele parenchimatice definitive care la un moment dat redobândesc capacitatea de a se divide. Ele se formează numai la plantele capabile de îngroșări secundare. Meristemele secundare au o poziție laterală în organele plantelor, iar celulele lor au o formă prozenchimatică. Toate țesuturile definitive generate din meristeme secundare se numesc țesuturi secundare și formează structuri secundare ale organului. Sunt cunoscute meristemele secundare: *cambiul libero-lemnos* (numit și *cambiul vascular*) și *felogenul*.

Cambiul libero-lemnos este prezent la gimnosperme și la majoritatea plantelor dicotiledonate și dă naștere la fâșii de liber secundar spre exterior și lemn secundar spre interior. Razele medulare secundare sunt generate tot de celulele cambiului.

Felogenul ia naștere din țesuturile definitive din partea externă a rădăcinii și tulpinii. Grație activității felogenului se formează suberul secundar spre exterior și feloderma spre interior. În funcție de specie felogenul poate apărea: în epidermă la stejar *Quercus robur*; leandru *Nerium oleander*; sub epidermă la g. *Salix*, *Populus*; în scoarță la g. *Pinus*, *Ribes*. Felogenul poate avea o activitate funcțională pe un timp limitat. El periodic este înlocuit cu zone noi situate mai la interior, dar întotdeauna localizat la exteriorul cambiului libero-lemnos.

4.4. Țesuturi definitive

Țesuturile definitive rezultă din activitatea meristemelor primare și secundare, în urma diviziunii mitotice și diferențierii celulare. Țesuturile definitive îndeplinesc anumite funcții în organele plantei. Din acest punct de vedere, ele se clasifică în țesuturi: de apărare, fundamentale, mecanice, conducătoare, secretoare, excretoare și senzitive.

4.4.1. Țesuturi de apărare

Sunt localizate la exteriorul organelor plantei. Ele îndeplinesc funcții de apărare contra: pierderii de apă, temperaturii și iradiației excesive, leziunilor mecanice etc. În funcție de origine țesuturile de apărare pot fi primare și secundare. În categoria țesuturilor primare de apărare sunt incluse: rizoderma – generată de dermatogenul rădăcinii și epiderma cu toate formațiunile epidermice, formată din protoderma tulpinii. Țesuturile de apărare secundare

sunt: suberul secundar, periderma și ritidomul, provenite din activitatea felogenului (zona meristematică subero-felodermică).

Țesuturi de apărare primare

Provin din meristemele primare, protejează organele cu structură primară. Distingem țesuturi primare: **epiderma** și **rizoderma**.

Epiderma (gr. *epi* = deasupra; *derma* = piele) acoperă suprafața organelor supraterane: tulpinile cu structura primară, frunzele, elementele florale, fructele și semințele. Este alcătuită dintr-un singur strat de celule unite între ele, fără spații intercelulare. Celulele epidermale sunt parenchimatice, vii (cu rare excepții moarte), de formă tabelară, cu citoplasmă parietală, cu nucleu și nucleoli, cu o vacuolă mare, centrală, bogată în suc celular incolor sau pigmentat, frecvent cu diferite tipuri de cristale de oxalat de Ca, cu leucoplaste sau cromoplaste. Cloroplastele lipsesc, cu excepția plantelor acvatice și de umbră etc.

Pereții externi ai celulelor epidermice sunt bombați și mai îngroșați decât pereții interni și laterali, acestea fiind prevăzuți cu punctuații și plasmodesme. Pereții laterali ai celulelor epidermice sunt subțiri, strâns legați între ei, onduțați la dicotiledonate și drepecți la monocotiledonate. Deseori pereții externi ai celulelor epidermice suferă modificări secundare, de exemplu: *cutinizarea*, *cerificarea*, *suberizarea*, *mineralizarea*, *mucilaginarea*. Aceste modificări sporesc rolul lor de protecție și le fac impermeabile pentru apă și gaze.

Cutinizarea reprezintă depunerea externă a cutinei, rezultată în urma activității citoplasmei celulelor epidermice. De regulă, reprezintă un strat continuu deasupra epidermei, numit cuticulă. Câteodată cutinizarea se extinde și pe pereții radiari ai celulelor epidermice.

Cerificarea este specifică speciilor de pustiu și xerofite și se manifestă prin depuneri de ceară deasupra cuticulei, care măresc eficiența de apărare împotriva factorilor externi.

Mineralizarea se întâlnește la unele specii de plante la care pereții celulelor epidermale sunt impregnați cu săruri minerale. Reprezentanților din fam. *Aristolochiaceae*, *Moraceae* este specifică mineralizarea cu carbonat de Ca, iar la specii din fam. *Equisetaceae*, *Poaceae*, *Cyperaceae* cu dioxid de Si. În acest mod sporește rezistența mecanică a plantei.

Mucilaginarea celulelor epidermale este întâlnită la unele specii din fam. *Malvaceae*, *Tiliaceae*, *Moraceae*.

Speciilor de *Ficus elastica*, *Nerium oleander* este caracteristică epiderma pluristratificată (fig. 30), care se formează din celulele epidermice cu calități meristematice. La organele unor conifere din genurile *Pinus*, *Abies*, *Picea*, straturile următoare de țesut parenchimatic, situate imediat sub epidermă, su-

feră modificări, participând împreună cu epiderma la apărare. Aceste straturi constituie hipodermă (gr. *hipo* = dedesubt; *derma* = piele).

Unele celule ale epidermei prezintă modificări structurale locale, formând formațiuni epidermice: **stomatele și perii**.

Stomatele (gr. *stomatos* = gură) se dezvoltă din celulele epidermice tinere și îndeplinesc funcții speciale: schimbul de gaze și transpirație (eliminarea apei sub formă de vapori). O stomată complet dezvoltată are o structură complexă (fig. 31, 32) și este alcătuită din două celule anexe (de obicei reniforme) așezate față în față cu laturile concave, astfel lăsând un orificiu (o deschizătură) numit *ostiolă*. Spre deosebire de celulele epidermice, celulele stomatice conțin cloroplaste și sunt bogate în granule de amidon. Activitatea acestora determină mișcările de închidere și de deschidere ale ostiolei, ce facilitează schimbul de gaze cu exteriorul și eliminarea excesului de H_2O .

Celulele epidermice ce se mărginesc cu stomatele sunt numite *celule anexe*. Sub celulele stomatice se află un spațiu denumit *cameră substomatică*. Celulele stomatice împreună cu celulele anexe și camera substomatică constituie complexul stomatic sau aparatul stomatic.

După forma, numărul celulelor anexe și poziția lor în raport cu celulele stomatice există diferite tipuri de stomate. În cazul analizei microscopice a produsului vegetal, ele servesc drept criterii diagnostice pentru determinarea speciei de plante de la care provin. Cele mai răspândite tipuri de stomate la dicotiledonate sunt: *anomocitic*, *anizocitic*, *diacitic*, *paracitic*, *actinocitic* (fig. 33).

Tipul anomocitic (ranunculaceu) reprezintă stomatele lipsite de celule anexe. Acest tip se întâlnește la reprezentanții fam. *Ranunculaceae*, *Papaveraceae*, *Scrophulariaceae*, *Malvaceae*, *Cucurbitaceae*, *Aceraceae*, *Nymphaeaceae* etc.

Tipul anizocitic (brassicaceu) este reprezentat de stomata înconjurată de trei celule anexe inegale, dintre care una este mult mai mare decât celelalte două. Acest tip este specific speciilor din fam. *Brassicaceae*, *Fabaceae*, la unele specii din *Solanaceae* și *Lamiaceae*.

Tipul diacitic (cariofilaceu) se caracterizează prin celule stomatice înconjurate numai de două celule anexe ale căror perete comun este perpendicular

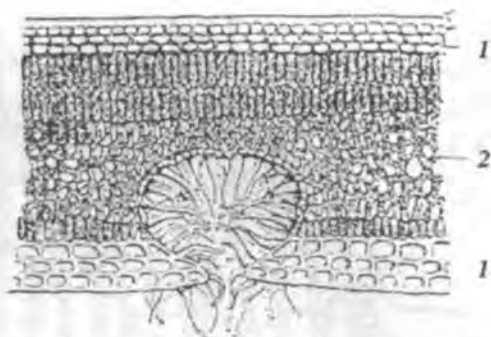


Fig. 30. Secțiune transversală prin limbul frunzei de leandru *N. oleander*: 1 – epidermă pluristratificată; 2 – mezofil (din Palade, 1999).

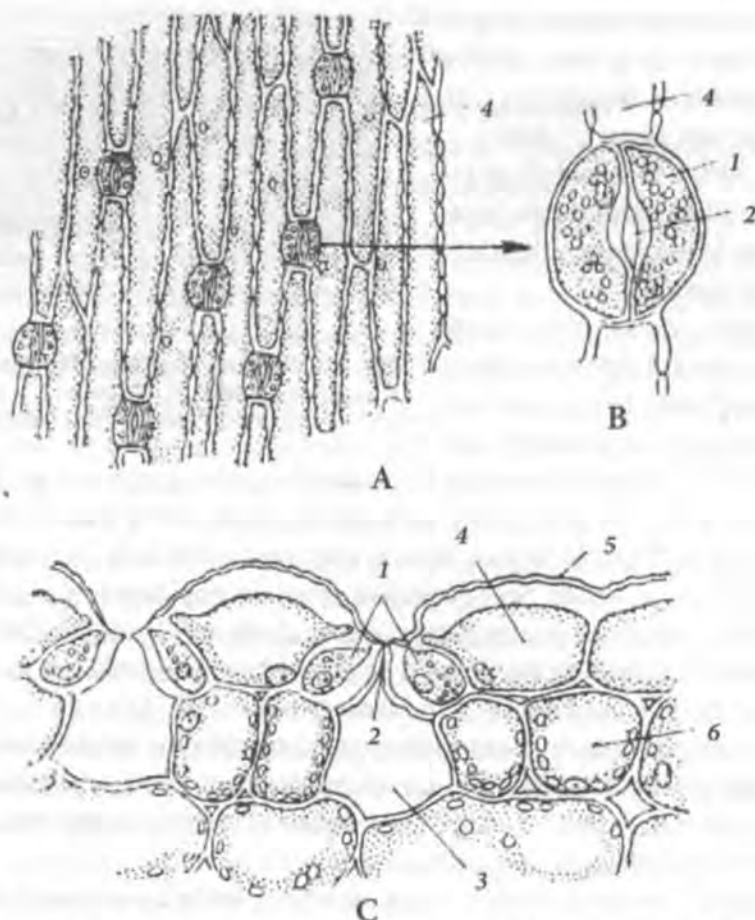


Fig. 31. Fragment de epidermă din frunza de stânjenel *Iris germanica*: A – aspect superficial; B – complex stomatic; C – în secțiune transversală: 1 – celule anexe, 2 – ostiolă, 3 – cameră substomatică, 4 – celule epidermale, 5 – cuticulă, 6 – parenchim asimilator (din Hrjanovski, Ponomarenko, 1979).

pe axul longitudinal al stomatei. Este întâlnit la specii din fam. *Caryophyllaceae*, *Acanthaceae* și la unele specii din fam. *Lamiaceae* (fig. 32).

Tipul paracitic (rubiaceu) este reprezentat prin două celule anexe, ce înconjoară stomata cu axele longitudinale paralele cu cea a stomatei. Acest tip este comun plantelor din fam. *Rubiaceae*, *Fabaceae*, *Convolvulaceae*.

Tipul actinocitic se caracterizează prin prezența a mai mult de patru celule anexe, alungite în sens radial față de stomată. Acest tip este specific g. *Eucalyptus* din fam. *Myrtaceae*.

Mai există și alte tipuri de stomate: *tetraciclic* – celula stomatică înconjurată de patru celule anexe; *ciclocitic* – unde celulele anexe sunt alungite în

sens tangențial și înconjoară stomata, formând un inel. Aceste tipuri se întâlnesc mai rar.

La monocotiledonate se întâlnesc următoarele tipuri de stomate:

- *aperigen* este lipsit de celule anexe de tip special. Se întâlnesc la plantele din fam. *Iridaceae* (fig. 31), *Liliaceae*;
- *biperigen* se caracterizează prin stomata mărginită pe pereții laterali de două celule anexe de tip special (frecvent – triunghiulare). Acest tip este comun speciilor din fam. *Poaceae*;
- *tetraperigen* are patru celule anexe, aranjate în crucis și se întâlnește la specii din g. *Commelina* din fam. *Commelinaceae*.

Stomatele se întâlnesc și la plantele superioare cu spori și la spermatofite. Distribuția stomatelor în epidermă este diferită. La plantele spermatofite stomatele au o răspândire mai largă, fiind observate în epiderma organelor aeriene (frunze, tulpini tinere, sepale, fructe imature etc.). Organele subterane nu dezvoltă stomate cu rare excepții – pe tuberculii tineri de cartof, rizomii de pir, rădăcinile de mazăre. Stomatele lipsesc la plantele acvatice.

Modul de distribuire a stomatelor, poziția celulelor stomatice în raport cu celulele epidermice, numărul de celule stomatice sunt în corelație cu condițiile ecologice de dezvoltare a plantei și cu apartenența sistematică a speciei.

La dicotiledonate stomatele au o aranjare difuză, pe când la monocotiledonate se observă o aranjare în rânduri paralele.

La frunze, stomatele pot fi distribuite pe ambele epiderme și se vor numi frunze *amfistomatice* sau *bistomatice* (fam. *Lamiaceae*, *Poaceae*, *Liliaceae*, *Brassicaceae*, *Fabaceae* etc.); numai pe epiderma superioară – *epistomatice* (fam. *Nymphaeaceae*) sau numai pe cea inferioară – *hipostomatice* (la majoritatea plantelor).

Nivelul dispunerii celulelor stomatice în raport cu celulele epidermei este determinat de condițiile ecologice de creștere ale plantei. La speciile din zo-

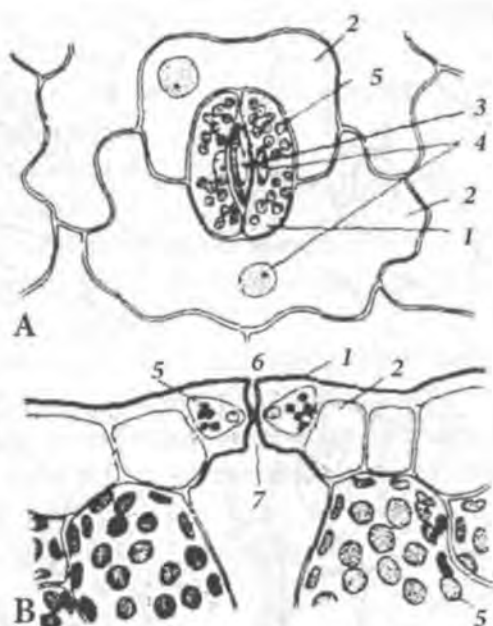


Fig. 32. Stomată din frunza de cimbrisor *Thymus serpyllum*: A – aspect superficial; B – în secțiune: 1, 2 – celule anexe, 3, 6 – ostiolă; 4 – nucleu, 5 – cloroplaste, 7 – cameră substomatică (din Jucovski, 1982).

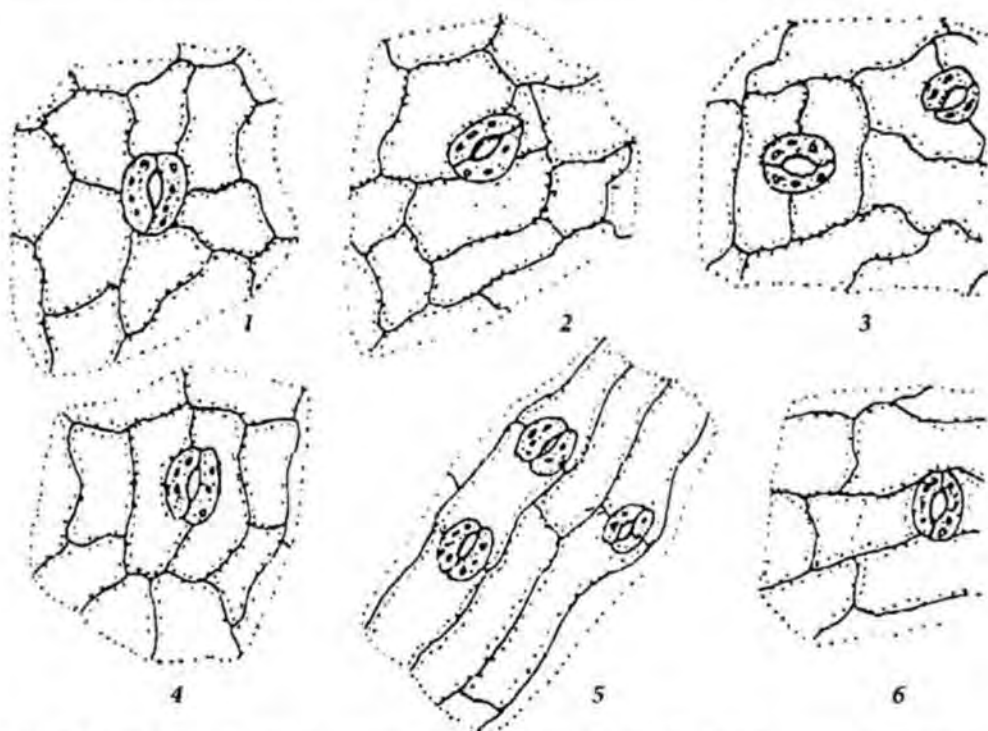


Fig. 33. Tipuri de stomate: 1 – anomocitic; 2 – anizocitic; 3 – diacytic; 4 – paracytic; 5 – biperytic; 6 – tetraperytic (Palade, 1999).

nele climaterice cu umiditate suficientă, celulele stomatice se află la același nivel cu celulele epidermice. Celor din zone cu insuficiență de umiditate sunt caracteristice stomatele scufundate față de nivelul celulelor epidermice, diminuând astfel transpirația. La plantele gimnosperme cu frunze semipervirescente se dezvoltă stomate înglobate sub epidermă și reprezintă o adaptare la temperaturile scăzute în perioada de iarnă. La unele specii (dovleac *Cucurbita pepo*) stomatele sunt mai ridicate față de restul epidermei.

Numărul stomatelor pe unitate de suprafață variază între 10–1200 și depinde de specie, condiții de creștere. Plantele din locuri însorite și insuficiență de umiditate dezvoltă mai multe stomate pe unitate de suprafață decât cele de pe locuri umbroase și umede.

Perii, numiți și **trihomi** (gr. *trichoma* = păr) sunt celule speciale ale epidermei, de formă, dimensiuni, structură și funcții diferite. De obicei perii constau din partea bazală, localizată între celulele epidermice obișnuite și partea terminală, ridicată deasupra epidermei. Perii sunt foarte variați. Clasificarea perilor se face în baza mai multor criterii:

- după numărul celulelor din care sunt alcătuiți: *peri unicelulari și pluricelulari*;
- după modul de aranjare a celulelor: *peri uni-, bi- și pluriseriați*;
- după aspect: *peri ramificați și neramificați*;
- după mărime: *mici și masivi*;
- după gradul de vitalitate: *vii sau morți*;
- după gradul de aderență: *persistenți, ușor caduci și caduci*;
- după funcția pe care o îndeplinesc: *peri tectori (protectori), secretori, agățători, senzitivi, absorbanți și digestivi*.

Perii tectori apără plantele împotriva insolației, reflectând razele solare și contribuind la micșorarea transpirației, împotriva pierderii de căldură în timpul nopții, împotriva variațiunilor de temperatură și umiditate (la muguri), împotriva animalelor erbivore (perii aspri la fam. *Cucurbitaceae*, perii denși

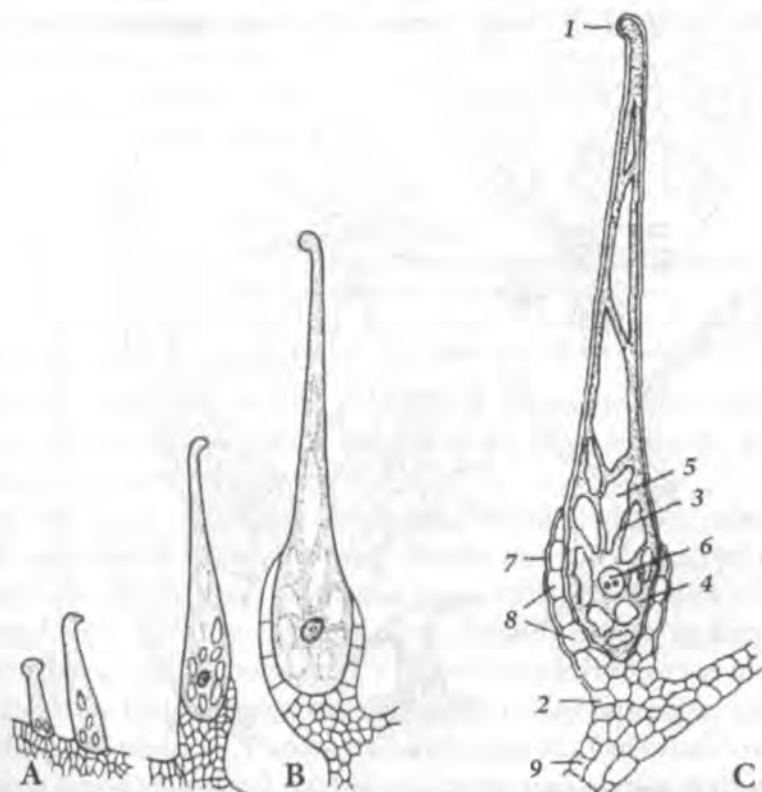


Fig. 34. Peri urticanti de pe frunza de urzică mare *Urtica dioica* la diferite etape de dezvoltare: A - inițială; B - intermediară; C - matură: 1 - apexul măciucat; 2 - baza părului; 3 - cordoane citoplasmice; 4 - citoplasmă; 5 - vacuolă; 6 - nucleu; 7 - cuticulă; 8 - soclu pluricelular; 9 - epidermă (Tarnavski și al., 1974, modificat).

și lănoși la g. *Gnaphalium*, perii urticanți la g. *Urtica*, perii impregnați cu siliciu la specii din fam. *Poaceae*). Perii tectori pot fi: uni- sau pluricelulari, simpli sau ramificați (fig. 34, 35, 36).

Perii unicelulari de regulă sunt alungiți, ascuțiți la vârf, de variate dimensiuni și sunt foarte răspândiți (fig. 34, 35). Ei pot fi simpli, ca la plante din fam. *Apiaceae*, *Lamiaceae*, *Rosaceae*, *Ranunculaceae*, dispuși individual sau în mânunchiuri, precum la frunza de nălbă mare *Althaea officinalis*.

Peri unicelulari protectori, dar și cu funcție de secreție, întâlnim la urzica mare *Urtica dioica* (fig. 34). Ei sunt de dimensiuni relativ mari, cu baza dilatată, inclusă într-un soclu pluricelular. Peretele părului este calcifiat la bază, subțire și silicificat la vârf. La cea mai ușoară atingere vârful părului se rupe oblic, rănește pielea, sub care se penetrează sucule vacuolar cu conținut de acid formic, histamină, acetilcolină, provocând iritare.

Perii unicelulari sunt și papilele, situate de obicei pe suprafața petalelor unor plante din g. *Viola*, *Rosa*, *Dianthus*. Papilele sunt peri scurți, de formă

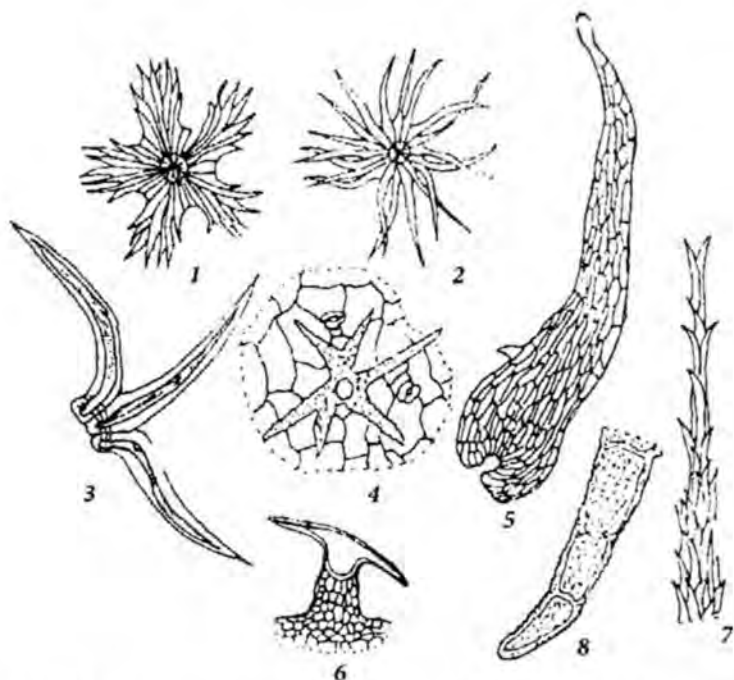


Fig. 35. Tipuri de peri tectori: 1, 2 – pluricelulari stelati la răchitică *Elaeagnus angustifolia*; 3 – unicelulari în mânunchi la nălbă mare *Althaea officinalis*; 4 – unicelular stelat la traista ciobanului *Capsella bursa-pastoris*; 5 – scuamos la serigă masculină *Dryopteris filix-mas*; 6 – unicelular pe postament pluricelular la hamei *Humulus lupulus*; 7 – masiv la vulturică *Hieracium pilosella*; 8 – vilos la cicoare *Cichorium intybus* (Grințescu, 1985).

conică și cu membrană subțire. Ei au rol în secreția uleiurilor volatile și determină un aspect catifelat al epidermelor petalelor.

Perii unicelulari lungi (până la câțiva cm), în formă de panglică, răsuciți (torsionați), morți se întâlnesc la semințele de bumbac g. *Gossypium* (fig. 36). Ei constau din celuloză și totalitatea lor formează vata utilizată în farmacie și industria textilă.

Peri unicelulari, foarte importanți în viața plantelor, sunt perii absorbantți, membranele cărora sunt fine și celulozice. Ei se dezvoltă de obicei pe rădăcini, în regiunea piliferă (fig. 37).

Perii unicelulari ramificați sunt foarte variați după formă: stelați (cu 3–7 brațe orientate radial și lumenul redus) pe frunze de traista ciobanului *Capsella bursa-pastoris*, tulpini și frunze la micșunile *Cheiranthus cheiri*, sau peri ramificați cu două capete ascuțite situați pe un postament pluricelular ca la hamei *Humulus lupulus* (fig. 35).

Perii pluricelulari sunt alcătuiți dintr-un număr variabil de celule (fig. 38) și pot fi neramificați ca la izmă bună *Mentha piperita*, la degețel roșu *Digitalis purpurea*, măslăriță *Hyoscyamus niger*, ciunăfaie *Datura stramonium*, iarbă mare *Inula helenium* etc. Perii pluricelulari ramificați au forme variate: ramificați în verticil („arborescenți”) la lumânărică *Verbascum thapsiforme*, stelați cu multe brațe dispuse radial la măslin *Olea europaea*, masivi ca la plante din g. *Rhodendron*, *Papaver*, *Chelidonium* etc. Perii pluricelulari, celulele cărora sunt dispuse pe 2 rânduri se numesc peri pluricelulari biserați. Se întâlnesc la reprezentanți din fam. *Asteraceae*.

Inițial toți perii sunt vii, alcătuiți din celule cu citoplasmă densă, cu nucleu și una sau mai multe vacuole. Ei au pereții celulozici, iar la exterior sunt



Fig. 36. Peri tectori unicelulari ai seminței de bumbac *Gossypium herbaceum* (din Palade și al., 2000).

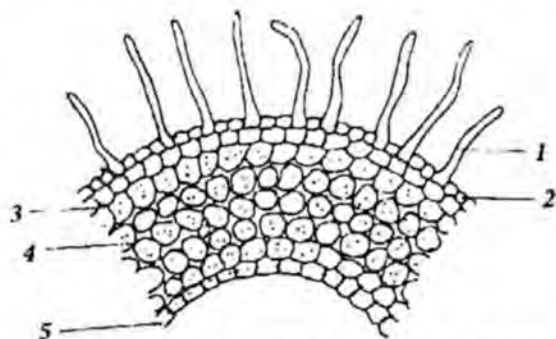


Fig. 37. Rizoderma în zona piliferă a rădăcinii a unei plante din *Dicotyledones*: 1 – păr absorbant; 2 – rizodermă; 3 – exodermă; 4 – parenchim cortical; 5 – endodermă (din Palade, 1999).

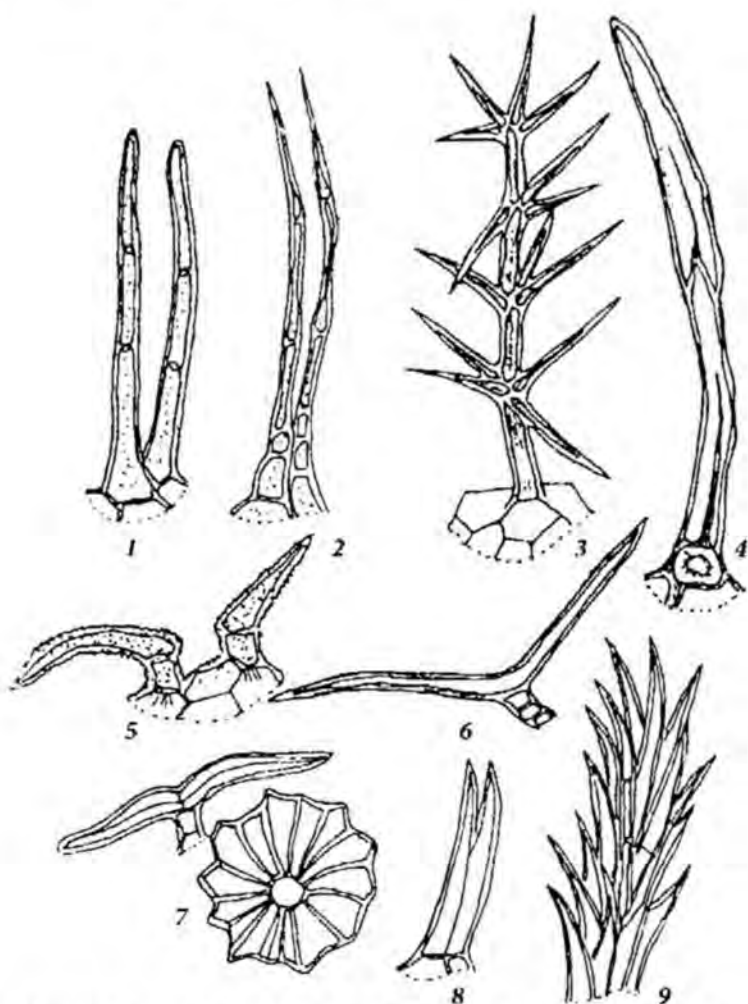


Fig. 38. Peri tectori pluricelulari la: 1 – degețel roșu *Digitalis purpurea*; 2 – inulă *Inula helenium*; 3 – lumânărică *Verbascum thapsiforme*; 4 – pătlăgînă îngustă *Plantago lanceolata*; 5 – cimbru *Thymus vulgaris*; 6 – pelin alb *Artemisia absinthium*; 7 – măsline *Olea europaea*; 8 – arnică *Arnica montana*; 9 – la specii din fam. *Asteraceae* (din Palade, 1999).

acoperiți de cuticulă. Conținutul unor peri la maturitate moare și celulele se umplu cu aer, obținând aspect argintiu.

La unele specii membranele se lignifică sau se mineralizează, impregnându-se cu dioxid de siliciu sau carbonat de calciu, devenind rigizi și aspri ca la plantele din fam. *Urticaceae*, *Boraginaceae*, *Brassicaceae*, *Cucurbitaceae*.

Perii tectori sunt foarte numeroși la plantele de pustiu, alpine, mediteraneene, de câmp deschis. Ei lipsesc la unele plante acvatice, la gimnosperme. La unele specii perii cresc din abundență la organele tinere, lipsind la cele mature.

Perii secretori produc și secretă uleiuri volatile, balsamuri, oleo-rezine etc. Ei sunt foarte variați după structură și formă, reprezentând structuri cu secreție externă a țesutului secretor (la această temă vor fi analizați detaliat).

Forma, mărimea, structura, gradul de ramificație și vitalitate, maniera de distribuire a perilor pe suprafețele organelor servesc drept criterii diagnostice pentru identificarea produselor medicinale vegetale și apartenența sistematică a plantei.

Emergențele sunt, de asemenea, formațiuni ale epidermei la formarea căror mai participă și alte țesuturi interne din scoarța, cum este țesutul mecanic, fundamental, chiar și conducător. Emergențele se întâlnesc sub formă de ghimpți la plante din g. *Rosa*, *Rubus*, *Ribes*, în formă de țepi la fructele de castan porcesc *Aesculus hippocastanum* și ciunăfaie *Datura stramonium*, sub formă de tentacule la plantele g. *Drosera*.

Rizoderma (gr. *riza* = rădăcină; *derma* = piele) este țesutul de apărare primar care acoperă rădăcina, alcătuit dintr-un strat de celule cu originea din dermatogen. Unele celule ale rizodermei se transformă în peri absorbantți. Spre deosebire de epidermă, rizoderma este lipsită de cuticulă, strat cerifer și stomate, dar dezvoltă peri absorbantți în zona piliferă a rădăcinii (fig. 37).

Țesuturi de apărare secundare

Apar la plantele cu creștere secundară. Epiderma tulpinilor și rizoderma rădăcinilor acestor plante sunt înlocuite cu un complex de țesuturi de apărare secundare, numit peridermă, generată de felogen (zonă generatoare suberofelodermică).

Periderma reprezintă un țesut de apărare secundar și include un ansamblu de țesuturi: *suberul*, *felogenul* și *feloderma*.

Suberul este țesutul de protecție secundar, generat spre exterior de felogen și este alcătuit din celule izodiametrice, poligonale, moarte, lipsite de spații intercelulare (fig. 39). Pereții celulari sunt suberificați, ceea ce asigură: protecție împotriva transpirației excesive, fiind impermeabil pentru gaze și apă; apărare împotriva variațiilor mari de temperatură, deoarece celulele suberificate au conductibilitate termică redusă; protecție împotriva agenților patogeni (ciuperci, bacterii).

Suberul cu rol cicatrizant apărut în caz de lizare a plantelor poartă denumirea de *suber traumatic*. Un alt suber cu rol de cicatrizare se produce cu puțin înainte de desprinderea frunzelor de tulpină.

Grosimea suberului variază în funcție de specie și vârsta plantei: la ramurile de salcie – subțire și transparent; la mesteacăn – relativ subțire, alb; la stejarii de 10–12 ani – gros, opac, impregnat cu taninuri.

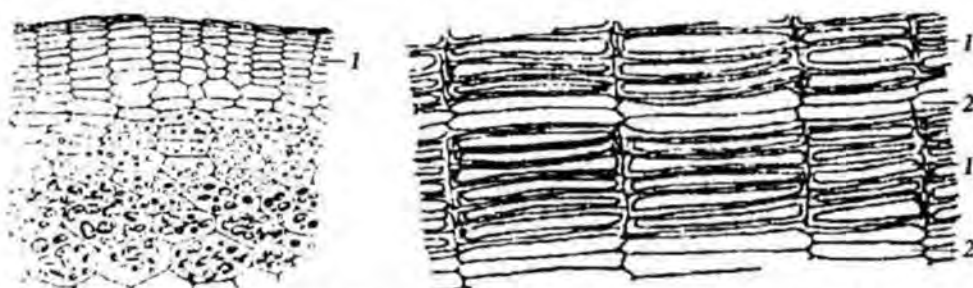


Fig. 39. Secțiune transversală prin suber la: A – tuberculul de cartof *Solanum tuberosum*: 1 – suber (din Tămaș, 1991); B – tulpina de mesteacăn *Betula verrucosa*: 1 – suber tare; 2 – suber moale (din Buia, Peterfi, 1965).

După particularitățile anatomice și consistență se deosebesc diferite tipuri de suber: moale – cu pereții subțiri și elastici ca la tuberculul de cartof *Solanum tuberosum*, stejarul de plută *Quercus suber*; tare – cu pereții îngroșați și rigizi ca la fag *Fagus sylvatica*; mixt – suberul moale alternează cu cel tare la specii de mesteacăn *Betula sp.*

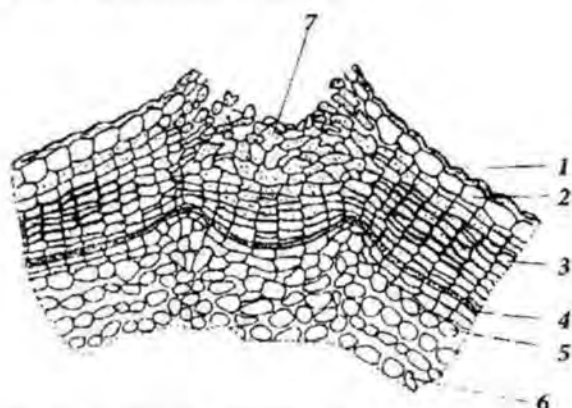


Fig. 40. Secțiune transversală prin lenticela din tulpina de soc negru *Sambucus nigra*: 1 – cuticulă; 2 – epidermă; 3 – suber; 4 – felogen; 5 – felodermă; 6 – țesut fundamental; 7 – țesut de umplere (Iărnăvski și al., 1974).

Suberul, fiind un țesut impermeabil, nu poate favoriza schimbul de gaze și apă pentru țesuturile vii interne. În acest scop, sub stomatele țesutului primar de apărare se dezvoltă lenticellele, care reprezintă niște fisuri sau deschideri, alcătuite din celule nesuberificate, ce formează un țesut de umplere (fig. 40). Acest țesut este generat de felogenul lenticelui. Orientarea deschizăturilor lenticelilor pot fi longitudinale sau transversale.

Felogenul este stratul de celule cu activitate meristematică care generează suberul spre exterior și feloderma spre interior.

Feloderma este alcătuită din celulele rezultate prin activitatea felogenului și aranjate spre interiorul organului. Ele sunt vii, conțin cloroplaste, diferite incluziuni ergastice și constituie un țesut cu spații intercelulare de tipul parenchimului asimilator sau de depozitare.

Ritidomul (gr. *rhitis* = zbârcitură, cută) reprezintă un ansamblu de țesuturi secundare, care formează un înveliș la suprafața tulpinilor gimnospermelor și angiospermelor lemnoase (fig. 41). Ritidomul include depuneri succesive de periderme, la care mai adaugă scoarța primară, periciclul, liberul primar și secundar. El apără planta de înghețuri, acțiuni și presiuni mecanice, acțiunea distructivă a ierbivorilor, atacul paraziților.

Formarea ritidomului începe la diferite vârste, în funcție de specie: la vița de vie, salcâm – după 2 ani; la ulm – după 3-4 ani; la tei – după 10 ani; la stejar – după 25 ani; la fag, molid – după 50 ani.

După aderența ritidomului de tulpină deosebim: ritidom persistent (rămâne pe tulpină) și caduc, care exfoliază.

După modul de exfoliere ritidomul poate fi: inelar (se desprinde în formă de benzi transversale), cum ar fi la cireș, prun, mesteacăn, eucalipt; fibros (se desprinde în benzi longitudinale) ca la vița de vie; solzos (se exfoliază în formă de plăcuțe) ca la castan, pin, platan.

La plantele care nu exfoliază, ritidomul se îngroașă, formând șanțuri adânci și creste longitudinale, rezultând un relief al suprafeței specific speciei.

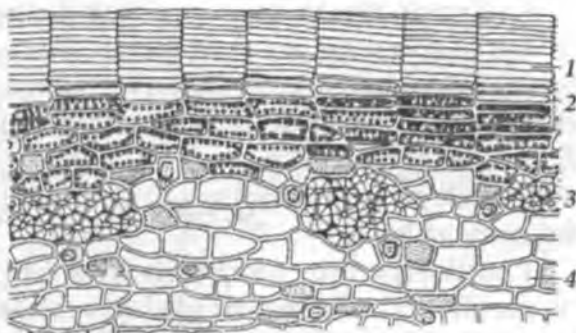


Fig. 41. Secțiune transversală prin ritidomul de stejar *Quercus robur*: 1 – suber; 2 – felodermă; 3 – sclereide; 4 – parenchimul scoarței (din Вълев, 1972).

4.4.2. Țesuturi fundamentale

Se mai numesc trofice sau parenchimatice și constituie majoritatea volumului din corpul plantelor, fiind localizate sub țesuturile de protecție până la centrul, cu excepția fasciculelor conducătoare și țesuturilor mecanice. Ele se formează din meristemul fundamental și sunt alcătuite din celule parenchimatice vii de formă ovală, sferică sau poligonală, cu pereții celulozici, subțiri, cu spații intercelulare, care comunică unele cu altele. Se mai numesc și trofice, deoarece ele îndeplinesc un rol fiziologic important în procesul de nutriție și metabolism al plantelor. Conform funcției fiziologice speciale, pe care o au în viața plantelor, se deosebesc mai multe categorii de parenchimuri: absorbante, asimilatoare, de depozitare a materiilor de rezervă, aerifere și acvifere.

Parenchimuri absorbante

Au rolul de a absorbi apa cu substanțele nutritive dizolvate în ea și de a o transmite vaselor conducătoare lemnoase. La majoritatea plantelor se întâlnesc în rădăcină, în zona corespunzătoare perilor absorbanti și alcătuiesc rizoderma (fig. 38). Reprezintă celule parenchimatice, mai rar prozenchimatice, vii, cu pereții celulari subțiri și celulozici, ce permit ușor realizarea osmozei.

La plantele stepice, deșertice și la unele specii tropicale epifite din fam. *Orchidaceae* și *Araceae* absorbția apei are loc cu ajutorul perilor de pe frunze sau tulpini, fie cu ajutorul velamenului *velamen radicum*. Acesta formează țesutul extern pluristratificat caracteristic rădăcinilor aeriene, care absoarbe și înmagazinează apa atmosferică.

Plantele acvatice absorb apa cu elementele dizolvate în ea prin toată suprafața corpului lor.

Plantele superioare parazite absorb soluții de substanțe organice cu ajutorul unor formațiuni și țesuturi speciale ce alcătuiesc *haustorii*. Prin intermediul haustoriilor plantele parazite se și fixează pe părțile aeriene ale plantelor gazde, cum este cazul la vâscul alb *Viscum album*, torțel *Cuscuta europaea* etc.

Embrionul multor spermatofite absoarbe soluții de substanțe nutritive din endosperm prin toată suprafața corpului.

Parenchimuri asimilatoare

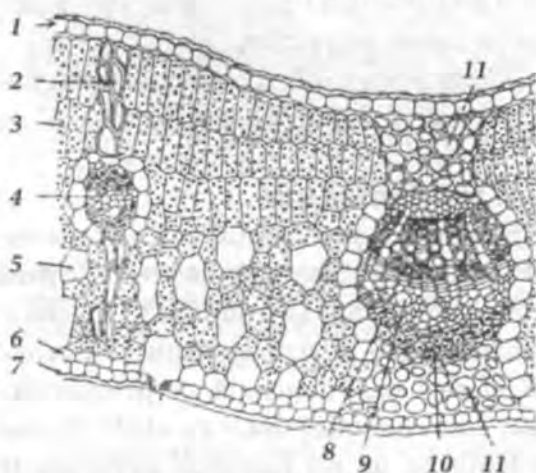


Fig. 42. Secțiune transversală prin limbul frunzei de struguriu ursului *Arctostaphylos uva-ursi*: 1 - epiderma superioară; 2 - elemente mecanice; 3 - parenchim palisadic; 4 - fascicul libero-lemnos; 5 - parenchim lacunos; 6 - hipodermă; 7 - epidermă inferioară; 8 - lemn; 9 - liber; 10 - pericichu fibros; 11 - colenchim (din Palade și al., 2000)

Numite clorofilene sau clorenchimuri din cauza numărului sporit de cloroplaste în celulele acestui țesut. Funcția principală a parenchimurilor asimilatoare este fotosinteza. Celulele țesuturilor asimilatoare sunt cu pereții subțiri, celulozici. Aceste țesuturi au spații intercelulare pentru gaze. Sunt situate imediat sub epidermă în toate organele plantelor expuse la lumină: frunze, tulpini ierboase și lemnoase tinere, rădăcini aeriene și acvatice, unele componente ale florii, fructele imature etc.

La majoritatea plantelor organul specializat pentru fotosin-

teză este frunza. Parenchimul asimilator al limbului foliar alcătuiește mezofilul și constă din celule parenchimaticice cu pereții celulari subțiri și celulozici, conțin cloroplaste și se află între epidermele limbului. Între celule sunt spații aerifere necesare schimbului de gaze. La majoritatea frunzelor mezofilul reprezintă o structură bifacială din *parenchim palisadic*, preponderent, dispus sub epiderma superioară și *parenchim lacunos* sub epiderma inferioară (fig. 42). Celulele parenchimului palisadic sunt prismatice, orientate perpendicular pe suprafața epidermei, cu multe cloroplaste, iar spațiile aerifere mici.

Parenchimul lacunos constă din celule lobate cu spații intercelulare mari, iar numărul cloroplastelor redus față de parenchimul palisadic.

O varietate deosebită de parenchim asimilator se întâlnește la frunzele gimnospermelor și se numește țesut asimilator septat, deoarece celulele sunt mari și în interior prezintă pliuri sau septe (fig. 43).

În cazul frunzelor reduse sau metamorfozate devin asimilatoare tulpinile verzi, care dezvoltă parenchim asimilator asemenea speciilor fam. *Ephedraceae*, *Equisetaceae*, *Cactaceae* etc.

La unele specii din fam. *Orchidaceae* rădăcina poate deveni și ea fotosintetizatoare și astfel imediat sub țesutul protector deosebim parenchimul asimilator cu conținut sporit de cloroplaste.

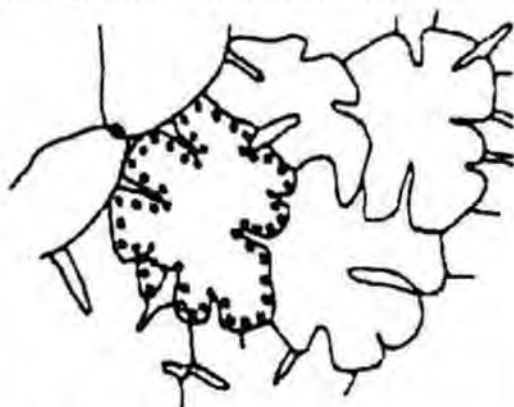


Fig. 43. Celule asimilatoare septate din mezofilul frunzei de pin de pădure *Pinus sylvestris* (din Tița, 2003).

Parenchimuri de depozitare

Sunt formate din celule cu funcția de depozitare a substanțelor de rezervă: amidon, glucoză, zaharoză, inulină, hemiceluloză, celuloză, proteine, lipide și alți metaboliți secundari. Substanțele de rezervă se depun în vacuolă (dizolvate sau în stare solidă), sferozomi, plastide sau chiar în perețele celular (la semințele de curmal *Phoenix dactylifera* și cafea *Coffea arabica*). Celulele parenchimaticice de depozitare sunt vii, lipsite de cloroplaste, cu pereții celulozici, subțiri sau ușor îngroșați, cu sau fără spații aerifere (fig. 44). Țesuturile de depozitare specializate sunt bine reprezentate în: semințe, fructe suculente, rădăcini, bulbi, tuberculi, rizomi.



Fig. 44. Parenchim de depozitare (rezervă) din tuberculul de cartof *Solanum tuberosum* (din Hrjanovski, Ponomarenko, 1979).

Substanțele depozitate îndeplinesc un rol trofic și biologic, servind drept substrat energizant la reluarea activității organelor plantei în anul următor (pentru plantele perene) sau la hrănirea embrionului și a plantulei în primele etape de viață până la începerea nutriției autotrofe, prin fotosinteză. Pentru om și animale substanțele de rezervă ale parenchimului de depozitare servesc drept surse serioase de alimente și furaj. Totodată, aceste țesuturi sunt importante din punct de vedere farmaceutic, datorită principiilor active valoroase, care

sunt depozitate alături de substanțele cu valoare nutritivă.

Parenchimurile de depozitare pot acumula diferite substanțe de rezervă:

- *hidrați de carbon:* glucoză, fructoză, zaharoză, inulină, amidon, hemiceluloză, celuloză;
- *lipide:* lichide (uleiurile vegetale) și solide (unturi vegetale);
- *protide:* sub formă de granule de aleuronă ori în calitate de substanță fundamentală dizolvată în hialoplasmă;
- *alte substanțe,* fără rol nutritiv energizant: glicozide, alcaloizi, flavonozide, taninuri, gume, rășini, mucilagii cu valoare terapeutică, constituind principii active ale plantelor medicinale.

La nivelul organelor, substanțele de rezervă se pot acumula în:

- *parenchimurile corticale* ale rădăcinilor, rizomilor, tuberculilor;
- *parenchimurile liberiene secundare* ale rădăcinii tuberizate de morcov *Daucus carota* var. *sativa*, de păstârnac *Pastinaca sativa* etc.;
- *parenchimurile lemnoase secundare* ale rădăcinii tuberizate de ridiche *Raphanus sativus*, topinambur *Helianthus tuberosus*;
- *parenchimurile medulare* ale multor rădăcini tuberizate, bulbi, rizomi, tuberculi;
- *albumenul sau endospermul secundar* al semințelor la *Poaceae* (amidon și proteine), la arborele de cacao *Theobroma cacao* (lipide), la cocos *Cocos nucifera* (proteine, lipide, glucide);
- *mezocarpul fructelor* cărnose (glucoză, fructoză, amidon, acizi organici, vitamine);

- *parenchimul fundamental* al semințelor la soia *Glycine max*, ricin *Ricinus communis*, floarea soarelui *Helianthus annuus*, alune de pământ *Arachis hypogaea* (amidon, proteine, lipide).

Parenchimuri acvifere

Sunt țesuturi adaptate pentru depozitarea apei cu săruri minerale dizolvate în ea, alcătuite din celule vii, mari, lipsite de cloroplaste, cu vacuole mari, care au în suc celular mucilagii, citoplasma redusă și pereții subțiri, celulozici. Aceste țesuturi sunt specifice: plantelor xerofite (păiuș *Festuca pratensis*); plantelor suculente din fam. *Cactaceae*, *Crassulaceae*, la unele *Liliaceae* (g. *Aloë*) și *Amaryllidaceae* (g. *Agave*); halofite (stelita *Aster tripolium*, iarbă sărată *Salicornia europaea*).

Țesuturile acvifere situate la exterior sunt reprezentate de celulele epidermei superioare, numite și celule buliforme, la frunza de porumb *Zea mays* și trestie de mare *Arundo donax*. La porumb, pe timp de secetă, celulele buliforme pierd și ele apa, micșorează volumul și determină răscucirea frunzei spre partea superioară, proces adaptat pentru diminuarea transpirației. În condițiile de umiditate, celulele buliforme se încarcă din nou cu apă, iar limbul frunzei revine la normal.

Parenchimurile acvifere interne sunt situate profund în interiorul organului și fac ca planta să reziste de-a lungul perioadelor de secetă. În frunzele de aloe, de agavă în dreptul fiecărui fascicul libero-lemnos există câte un parenchim acvifer cu suc aloifer.

Parenchimuri aerifere

Numite și aerenchimuri, sunt specifice plantelor acvatice. Se caracterizează prin prezența spațiilor intercelulare mari sau lacunelor unde se acumulează aer, formând un sistem de canale aeriene, care străbat întregul corp al plantei. Grație acestui țesut se micșorează greutatea specifică a organelor plantelor. Aerenchimul determină atât o ținută plutitoare, cât și contribuie la menținerea unei poziții verticale a plantei în apă mai aproape

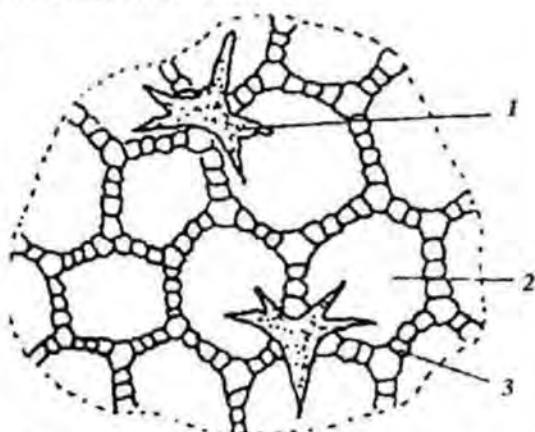


Fig. 45. Aerenchimul din frunza de nufăr galben *Nuphar luteum*: 1 - sclereide; 2 - canale aeriene, celule parenchimatoase asimilatoare (din Palade, 1999).

de suprafață, pentru a absorbi energia solară necesară asimilației clorofilene. Acest țesut totodată constituie un rezervor pentru CO_2 și O_2 .

Aerenchimurile se întâlnesc în rădăcini, tulpini și frunze, cum ar fi: în parenchimul cortical al tulpinii de penița apei *Myriophyllum spicatum*, al rădăcinii de strigoaie *Veratrum album*; în parenchimul medular al tulpinii de pipirig *Juncus effusus*, al rizomilor de obligeață *Acorus calamus*; în parenchimul cortical și medular al tulpinii la nufărul galben *N. luteum* (fig. 45) și alb *Nymphaea alba*; în pețiolul frunzei și în mezofilul limbului la lentiță *Lemna minor*, trifoiște *Menyanthes trifoliata*.

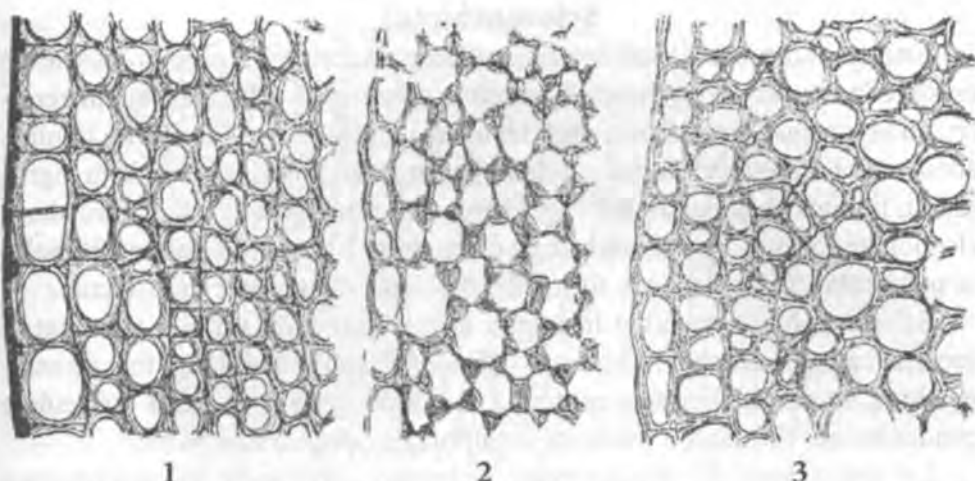
4.4.3. Țesuturi mecanice

Numite și țesuturi de susținere, deoarece îndeplinesc funcții de susținere ale organelor proprii (ramuri, frunze, flori, fructe), precum și de rezistență față de factorii externi (vânturi, ploii, zăpezi), care determină acțiuni mecanice asupra lor precum: presiuni, întinderi, răsuciri, îndoiri etc. La plantele ierbacee țesuturile mecanice sunt slab reprezentate, pe când la plantele lemnoase ele ating maximul de dezvoltare. Gradul de dezvoltare al elementelor mecanice depinde de condițiile de creștere a plantei și este mult mai dezvoltat în perioadele de vegetație cu insuficiență de umiditate, în zonele aride etc. Elementele țesuturilor mecanice se numesc *stereide*, iar totalitatea lor din corpul unei plantei poartă denumirea de *stereom*. Țesuturile mecanice sunt alcătuite din celule cu pereții celulari îngroșați. După forma celulelor, modul de îngroșare a pereților celulari, natura chimică a substanțelor cu care sunt impregnați, gradul de vitalitate, forma îngroșărilor, deosebim două categorii mari de țesuturi mecanice: colenchimul și sclerenchimul.

Colenchimul

Este țesutul mecanic primar, alcătuit din celule vii, caracteristice organelor tinere în curs de creștere. Se întâlnește la plante ierboase și în frunzele plantelor lemnoase (în jurul fasciculelor conducătoare ale limbului, în pețiol) în tulpini și în pericarpul fructelor. Celulele colenchimului adesea sunt prozenchimatice, de formă și mărimi diferite, de obicei ascuțite la capete. În secțiune transversală, ele sunt poligonale. Celulele sunt bine împachetate în țesut, fără spații intercelulare. Peretele celular este de natură pecto-celulozică, de aceea colenchimul conferă organelor vegetale rezistență, elasticitate și flexibilitate.

După modul de îngroșare a pereților celulari se deosebesc trei categorii morfologice de colenchim: *angular*, *tabular* și *lacunar* (fig. 46).



1

2

3

Fig. 46. Tipuri de colenchim în secțiune transversală: 1 – tabular la soc negru *S. nigra*; 2 – angular la dovleac *Cucurbita pepo*; 3 – lacunar la lăptucă *Latua sp.* (din Вълев, 1972).

Colenchimul angular (unghiular) este alcătuit din celule, peretele celular al cărora produce îngroșări doar la colțuri. Se întâlnește în muchiile tulpinilor multor specii din fam. *Lamiaceae*, *Solanaceae*, *Apiaceae*, *Chenopodiaceae*, *Cucurbitaceae*.

Colenchimul tabular (tangențial) reprezintă îngroșări celulozice doar pe pereții tangențiali (externi și interni), pe când cei radiari rămân subțiri. Acest tip de colenchim se întâlnește în tulpina de soc negru *Sambucus nigra*, ciumăfaie *Datura stramonium*, cartof *Solanum tuberosum*, curpân de pădure *Clematis vitalba*, cucurbețică *Aristolochia clematidis*, crușin *Rhamnus frangula*, în pețiolul frunzei de pătlagină mare *Plantago major*.

Colenchimul inelar, numit și **colenchim lacunar** (cu meaturi), este țesutul mecanic format din celule cu pereții mai mult sau mai puțin uniform îngroșați. Un asemenea tip de colenchim se întâlnește în tulpina și pețiolul frunzei de spânz *Helleborus purpurascens*, tutun *Nicotiana tabacum*, cucută *Conium maculatum*, captalan *Petasites niveus*, iederă *Hedera helix*.

Colenchimul în tulpină, de obicei, este situat imediat sub epidermă în diferite moduri: fie sub formă de manșon continuu, ca la socul negru *Sambucus nigra*, iederă *Hedera helix*, fie sub forma de mănunchiuri, ca la morcovi *Daucus carota*, pătrunjel *Petroselinum crispum* sau fie în dreptul muchiilor tulpinii la specii din *Lamiaceae*. În frunze, colenchimul se află sub epiderma superioară sau inferioară a limbului sau sub ambele epiderme, dar întotdeauna în lungul nervurilor și în pețiolul frunzelor.

Sclerenchimul

Este țesutul mecanic, caracteristic plantelor mature la care procesele de creștere încetează și este alcătuit din celule prozenchimatice, fără spații acriene, vii la început, dar ulterior, prin depunerea straturilor succesive de lignină, acestea mor. Pereții celulari ai celulelor mature sunt puternic și uniform îngroșați cu lignină, ce și determină capacitatea de rezistență mult mai mare, dar o elasticitate scăzută, spre deosebire de colenchim. Elementele sclerenchimului se pot întâlni izolat, deci sub formă de idioblaste ori grupate în fascicule.

Sclerenchimul este situat în tulpini diferite: formează un inel continuu în scoartă, ca la sparanghel *Asparagus officinalis* sau reprezintă un inel de sclerenchim, situat imediat sub epidermă și înglobează o parte din fasciculele conducătoare, formând o teacă, ca la tulpina de porumb *Zea mays*.

La majoritatea dicotiledonatelor ierboase, cordoanele de sclerenchim sunt localizate pe polul liberian al fasciculelor conducătoare. Fibrele de sclerenchim lemnoase sunt prezente în lemnul secundar al tulpinii dicotiledonatelor. Uneori sclerenchimul formează un inel ce înconjoară cilindrul central, ca la mușcată *Pelargonium zonale*.

În rădăcină, fibrele de sclerenchim au o localizare asemănătoare cu cea din tulpină. Pentru gimnosperme sunt caracteristice fibrele de sclerenchim cortical. Sclerenchimul este bine dezvoltat la monocotiledonate, îndeosebi la *Poaceae*.

După forma și structura celulelor deosebim două categorii de sclerenchim: *fibros și scleros*.

Sclerenchimul fibros sau **fibrele sclerenchimatice** sunt alcătuite din celule alungite, fusiforme, cu contur poligonal sau circular în secțiune transversală și cu pereții mai mult sau mai puțin lignificați. Deseori lumenul acestor celule este redus. Fibrele sunt dispuse în lungul organelor și de regulă însoțesc fasciculele conducătoare.

La unele plante, pereții fibrelor celulozice rămân doar celulozice, ca la *Linum usitatissimum* (fig. 47), la altele, fibrele se lignifică ușor doar la partea externă, cum ar fi la cânepă *Cannabis sativa*, urzică mare *Urtica dioica*, fie cea internă, ca la specii din familiile *Apocynaceae* și *Asclepiadaceae*, fie în totalitate, ca la inul de Noua Zeelandă *Phormium tenax*.

Sclerenchimul fibros celulozic formează fășii, numite și fibre textile, ce prezintă un interes deosebit pentru industria textilă: la in cu lungimea între 4 și 60 mm, la cânepă – 4–40 mm, la ramie – 5–250 mm.

După localizarea în plantă deosebim fibre sclerenchimatice: *corticale* (situate în scoarta primară a plantei de in); *periciclice* (aranjate în primele straturi ale cilindrului central ca la specii de tei *Tilia sp.*); *liberiene* (situate

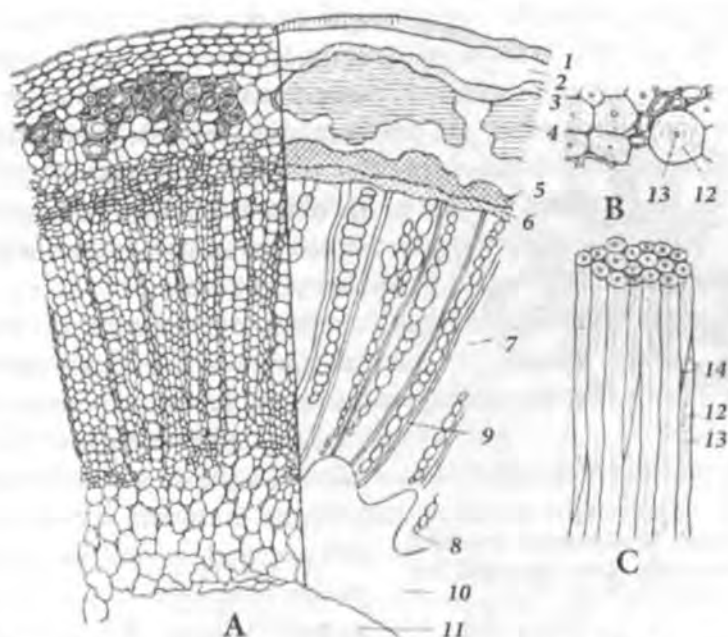


Fig. 47. Tulpina de în *L. usitatissimum*: A – secțiune transversală, B, C – sclerenchim fibros liberian (B – secțiune transversală, C – secțiune longitudinală): 1 – epidermă, 2 – parenchimul scoarței primare, 3 – endodermă, 4 – fibre liberiene, 5 – liber, 6 – cambiu, 7 – lemn secundar, 8 – lemn primar, 9 – rază medulară, 10 – parenchimul măduvei, 11 – cavitate, 12 – perete celular, 13 – cavitatea celulei, 14 – terminațiile ascuțite ale celulelor (din Hrganovski, Ponomarenko, 1979).

în liberul primar și apoi secundar) și *lemnoase* (în lemnul secundar). Fibrele sclerenchimatice lemnoase participă la formarea lemnului secundar, specific plantelor lemnoase. Fibrele lemnoase au pereții puternic lignificați și constituie lemnul dur și rezistent ca la specii de stejar *Quercus sp.*, carpen *Carpinus sp.*, salcâm *Robinia sp.*, iar cu pereții mai slab îngroșați formează lemnul moale ca la plop *Populus sp.*, salcie *Salix sp.*

Sclerenchimul scleros sau **sclereidele**, numite și celulele pietroase, sunt celule izodiametrice dispuse izolat câte 2–3 sau în grupuri compacte.

Celulele au pereții foarte îngroșați, lignificați, străbătuți de punctuații simple sau ramificate (fig. 48). Sclereidele se pot întâlni în diferite zone histologice ale organelor: tegumentul seminal la fasole *Phaseolus vulgaris*; epiderma catafilelor bulbilor de usturoi *Allium sativum* și ceapă *A. cepa*; pericarpul fructelor de păr *Pyrus communis* (fig. 48), gutui *Cydonia oblonga*, aronie *Aronia melanocarpa*; în endocarpul prunoideilor, în petiolul frunzei și pedunculul fructului de păr *Pyrus sp.*; în scoarța arborelui de chinină *Cinchona succirubra*; în suberul și măduva tulpinii de brad *Abies sp.*, lariță *Larix*

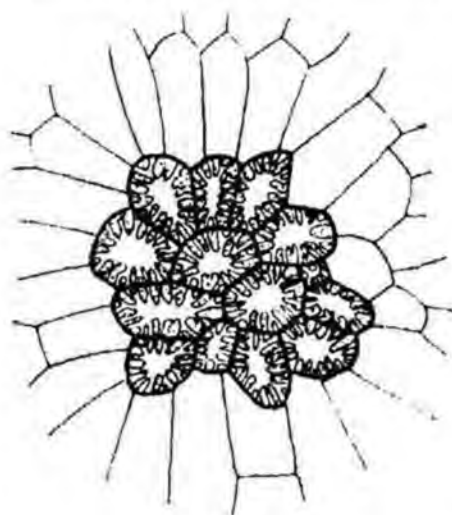


Fig. 48. Sclereide în pericarpul fructului de păr *P. communis* (din Hrganovski, Ponomarenko, 1979).

sp.; în frunzele unor arbori tropicali ca la *Monstera deliciosa*, măslin *Olea europaea*, frunzele plantelor acvatice, cum ar fi specii ale genurilor *Nymphaea*, *Nuphar*. În frunze, sclereidele sunt de obicei izolate în formă de idioblaste printre celulele parenchimatice ale mezofilului asimilator.

Deseori în sclereide se depozitează taninuri, mucilagii, cristale de oxalat de calciu, grăuncioare de amidon.

Toate elementele mecanice constituie în plante un sistem mecanic complex, ce formează suportul de bază, determinând rezistența plantei atât pentru propria greutate, cât și față de agenții biotici și abiotici externi.

4.4.4. Țesuturi conducătoare

Denumite și vasculare, reprezintă țesuturi diferențiate, formate din celule specializate, alungite și dispuse în lungul organului, paralel cu axul acestuia. Ele asigură circulația apei cu substanțele minerale dizolvate în ea - *seva brută* cu sensul ascendent, de la rădăcină până la organele asimilatoare și circulația substanțelor organice solubile sintetizate prin fotosinteză - *seva elaborată* cu sensul descendent, de la organele verzi asimilatoare (frunze, tulpini) spre organele consumatoare sau de depozitare a materiilor de rezervă.

Țesuturile conducătoare au apărut cu adevărat la cormofitele vasculare: *Pteridophyta*, *Pinophyta* și *Magnoliophyta*. Localizarea țesuturilor conducătoare este, în linii generale, în zonele mai profunde ale organelor, fiind plasate în cilindrul central al rădăcinii, tulpinii, nervurile frunzei și elementelor florale. Țesuturile conducătoare sunt construite din elementele conducătoare lemnoase și liberiene asociate cu alte elemente neconducătoare cum sunt fibrele sclerenchimatice și parenchimurile, toate împreună alcătuind un sistem vascular unic, neîntrerupt, care străbate tot corpul plantei.

Țesutul conducător lemnos

Denumit și xilem, servește la translocarea sevei brute, constituind sensul ascendent al circulației. Este alcătuit din: elemente esențiale conducătoare

vase lemnoase și elemente cu rol de susținere – **fibre lemnoase** și de depozitare a substanțelor de rezervă – **parenchim lemnos**. Toate aceste elemente formează fasciculul lemnos sau *hadromul* și poate fi de origine primară sau secundară. În cazul când vasele lemnoase iau naștere din meristem primar (plerom la rădăcină și procambiu la tulpină) se numesc *vase primare*, iar dacă apar din meristemul secundar (cambiu) se numesc *secundare*.

Vasele lemnoase sunt alcătuite din celule prozenchimatice, cu pereții parțial îngroșați, moarte, așezate cap în cap în lungul axului organului. Pereții longitudinali la maturitatea celulei sunt lignificați neuniform, iar cei transversali se pot resorbi, formând tuburi continui.

După formă, dimensiuni, prezența sau absența pereților transversali vasele lemnoase pot fi: **traheide și trahei** (fig. 49, 50).

Traheidele sunt numite și vase lemnoase imperfecte sau închise. Reprezintă elemente unicelulare, prozenchimatice, cu capetele ascuțite ce se articu-

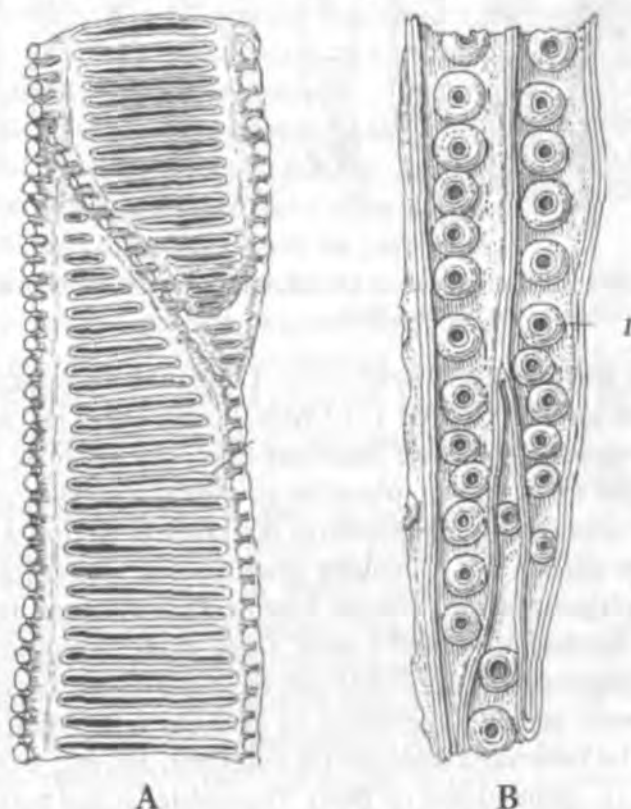


Fig. 49. Traheide: A – scalariforme din rizomul de ferigă de câmp *Pteridium aquilinum*; B – cu punctuație areolată din lemnul de pin *Pinus sylvestris*: 1 – por (din Hrjanovski, Ponomarenko, 1979).

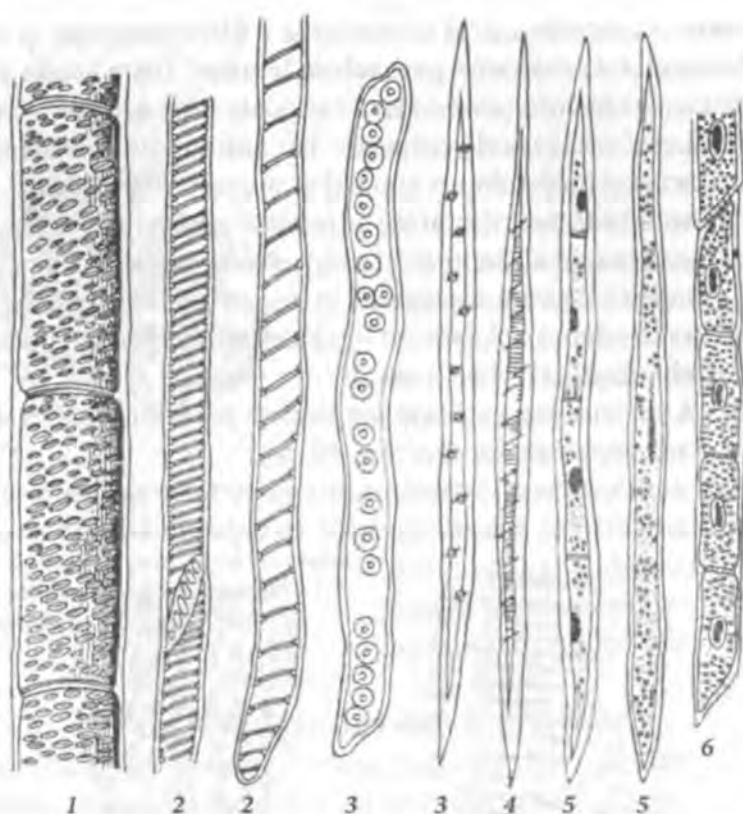


Fig. 50. Elementele lemnului: 1 – trahee; 2 – traheidă; 3, 4 – libriform; 5 – fibră lemnoasă; 6 – celule parenchimatice (din Вълев, 1972).

lează unele cu altele formând șiruri lungi. Lungimea lor variază de la câțiva *mkm* la 2–3 *cm*, iar diametrul de 1–10 *mkm*. Pereții oblici și transversali sunt persistenți. Traheidele sunt vase lemnoase mai puțin evolute și sunt caracteristice ferigilor *Pteridophyta*, plantelor cu sămânța golașă *Pinophyta* și reprezentanților unor familii mai primitive din plantele cu flori *Magnoliaceae*, *Nymphaeaceae* (fig. 49, 50). Circulația sevei brute se realizează prin difuziune și zonele nelignificate ale pereților vaselor. Prezența pereților transversali constituie o dificultate în circulația sevei. După modul îngroșărilor lignificate ale pereților longitudinali, traheidele pot fi: *scalariforme* (la ferigi), la care porțiuni îngroșate paralele alternează cu porțiuni neîngroșate ale pereților longitudinali; *cu punctuații areolate* (la conifere); *inelate*, *spiralate*, *reticulate*, *punctate* (la unele plante cu flori). Traheidele, având pereții lignificați, îndeplinesc și un important rol mecanic, în special la gimnosperme, lemnul cărora este lipsit de elemente mecanice specializate.

Traheele sunt numite și vase lemnoase perfecte, deschise, cu aspectul unor tuburi formate prin fuzionarea celulelor prozenchimate suprapuse cap la cap, ale căror pereți transversali dispar prin lichefiere (fig. 50). Ele sunt alcătuite din celule moarte, fără conținut, cu pereții longitudinali lignificați și îngroșați. Tuburile lungi de la câțiva centimetri la 2–3 m (la unele liane chiar 3–6 m) și diametrul cuprins între 10–70 mkm. În secțiune transversală ele au un contur circular sau poligonal, fără meaturi.

Traheele se întâlnesc la plantele mai evoluate și sunt comune majorității angiospermelor și la unii reprezentanți din cl. *Gnetatae*. După modul de lignificare a pereților, traheele pot fi: *inelate*, *spiralate*, *reticulate*, *punctate*. Traheele *inelate*, *spiralate* se întâlnesc în nervurile frunzelor și florilor tinere, în creștere, la care între îngroșările lignificate rămâne peretele celular celulozic extensibil ce permite alungirea organului. Vasele reticulate și punctate apar în organele mature, cu creștere redusă. Pereții lignificați predomină mult față de punctuațiile celulozice rămase. Aceste îngroșări lignificate nu permit alungirea vaselor, ci doar menținerea vaselor lemnoase deschise, îndeplinind funcția principală de conducere, paralel conferindu-le rezistență.

În momentul când vasele lemnoase devin nefuncționale, lumenul lor este astupat de *tile* (fig. 51). Ele reprezintă niște formațiuni rezultate în urma pătrunderii unei părți din conținutul celulei de parenchim lemnos în lumenul vasului lemnos printr-o punctuație. Tilele reprezintă o piedică în pătrunderea apei și a agenților patogeni ce ar putea distruge lemnul. Ele sunt frecvente în zona centrală a tulpinii. Lemnul cu numeroase tile devine mai dur și este valoros din punct de vedere economic.

Parenchimul lemnos este alcătuit din celule vii cu pereții celulozici în lemnul primar și lignificați, prevăzuți cu punctuații simple în lemnul secundar (fig. 50). Parenchimul lemnos însoțește întotdeauna vasele lemnoase și îndeplinește un rol important în înmagazinarea substanțelor de rezervă (amidon, lipide, proteine etc.). La unele specii parenchimul lemnos conține taninuri, rășini sau cristale de oxalat de calciu. Celulele parenchimatice lignificate se încadrează în țesutul mecanic, având rol de susținere a fasciculelor lemnoase, astfel sporind rezistența organului.

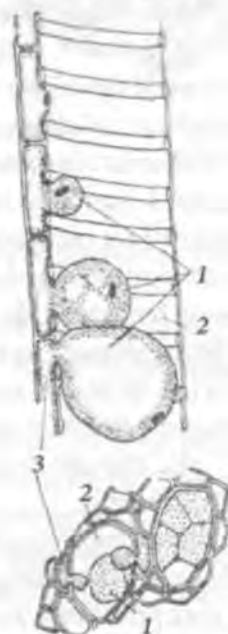


Fig. 51. Formarea tilelor în trahee la salcâmul alb *Robinia pseudacacia*: 1 – tile; 2 – cavitatea traheei; 3 – parenchim lemnos (din Вълев, 1972).

Fibrele lemnoase apar doar în lemnul secundar, însoțind vasele lemnoase și îndeplinesc un rol mecanic. Reprezintă celule prozenchimatice, fuziforme, de obicei moarte cu pereții puternic îngroșați și lignificați cu o lungime medie – 1,5 mm. Lumenul celulelor este mult redus și plin cu aer. Fibrele lemnoase sunt caracteristice angiospermelor dicotiledonate, în special speciilor lemnoase (tei roșu *Tilia cordata*, stejar *Quercus robur*, fag *Fagus sylvatica*, castan porcesc *Aesculus hippocastanum* etc.) formând esențele tari. Ele sunt absente în lemnul secundar al gimnospermelor. În lemnul secundar al arborilor și arbuștilor sunt prezente șiruri de celule parenchimatice alungite în sens radial de la cambiu spre centrul tulpinii, care constituie razele medulare intralemnnoase.

Țesutul conducător liberian

Denumit și floem (gr. *phloios* = scoarță), adaptat la translocarea sevei elaborate, care constituie sensul descendent de circulație. Este format din elementele esențiale conducătoare – **vase liberiene**; elemente neconducătoare cu rol de depozitare a substanțelor de rezervă – **parenchim liberian** și de susținere – **fibre liberiene**. După modul de formare liberul poate fi primar și secundar. Totalitatea acestor țesuturi formează fasciculul liberian sau *leptomul* (gr. *leptos* – subțire).

Vasele liberiene sunt alcătuite din elemente vii și reprezentate prin **tuburi ciuruite** și **celule anexe**.

Tuburile ciuruite sunt alcătuite din celule vii, prozenchimatice, suprapuse în șiruri longitudinale, cu pereții laterali subțiri, celulozici, iar cei transversali, prevăzuți cu numeroase perforații, caracter ce a și determinat denumirea de tuburi ciuruite (fig. 52). Perforațiile în pereții transversali rezultă drept urmare a unor fenomene de gelificare și lichefiere a unor zone. Pereții despărțitori perforați se mai numesc și **plăci ciuruite**. Ele pot apărea pe pereții trasversali, oblici și în cazuri rare (la conifere) – pe pereții laterali. Perforațiile plăcilor reprezintă punți de comunicare între celulele care alcătuiesc tuburile ciuruite. Tuburile ciuruite sunt unicele elemente ale țesutului liberian prin care circulă seva elaborată.

Durata funcționării tuburilor ciuruite este mai scurtă comparativ cu vasele lemnoase. La multe plante pe timpul iernii plăcile ciuruite se astupă cu caloză, care primăvara se resoarbe și tuburile ciuruite își reiau activitatea. În unele cazuri ele mor, fiind înlocuite prin altele noi. După moarte ele se aplatisează și lumenul lor se închide.

Celulele anexe sunt dispuse paralel cu tuburile ciuruite (fig. 52). Ele sunt celule vii, prozenchimatice, mult mai scurte și mai înguste decât vasele liberiene. Celulele sunt nucleate, cu pereții celulari subțiri, celulozici, comunicând

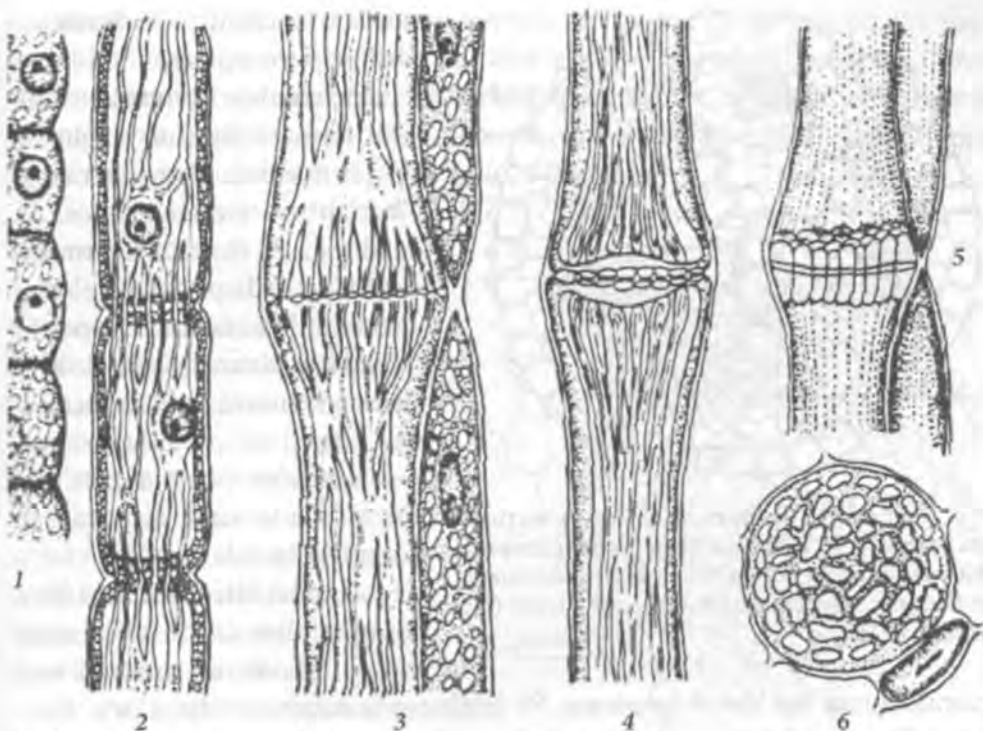


Fig. 52. Elementele liberieni: 1 - celule meristematice; 2 - celule procambia; 3 - tub ciuruit și celule anexe; 4, 5 - tub ciuruit cu placă ciuruită; 6 - tub ciuruit și celulă anexă în secțiune transversală (din Вълев, 1972).

cu tuburile ciuruite prin plasmodesme. În secțiune transversală, celulele anexe au un contur triunghiular sau dreptunghiular.

Parenchimul liberian este alcătuit din celule vii, nucleate, bogate în citoplasmă cu rol de depozitare a substanțelor de rezervă. Apare întotdeauna alături de vasele liberieni.

Fibrele liberieni sunt elemente cu rol de susținere. Ele pot fi cu pereții celulozici mai puțin lignificați sau nelignificați la plantele ierbacee și cu pereții complet lignificați la arbori și arbuști. Fibrele liberieni nelignificate (celulozice) reprezintă o importanță deosebită pentru industria textilă, celulozică și a hârtiei. Aici putem numi fibrele de în *Linum usitatissimum*, cânepă *Cannabis sativa*, ramie *Boehmeria nivea*.

Fascicule conducătoare

Reprezintă gruparea elementelor conducătoare în fascicule și este o caracteristică a țesutului conducător. După elementele constitutive ale fasciculelor de conducere, dispoziția lor, prezența sau absența cambiului fascicular,

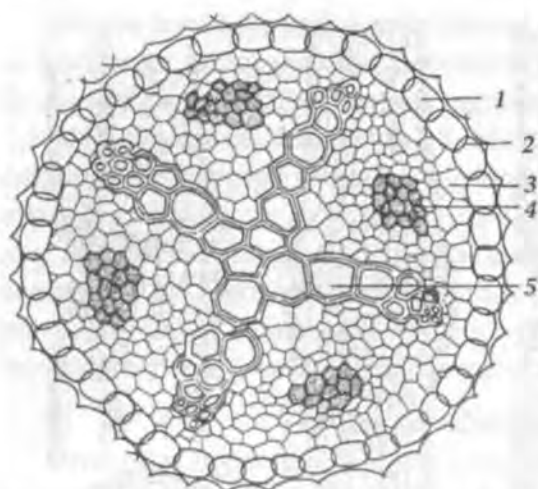


Fig. 53. Fascicul conductor radiar în secțiune transversală la rădăcina de piciorul cocoșului *Ranunculus acris*: 1 - endodermă; 2 - punctuațiile Caspary; 3 - periciclul; 4 - liber; 5 - lemn (din Вълев, 1972).

numite mixte sau libero-lemnoase. Se întâlnesc în structura tulpinilor și frunzelor. După poziția liberului față de lemn fasciculele libero-lemnoase pot fi: **colaterale** și **concentrice**.

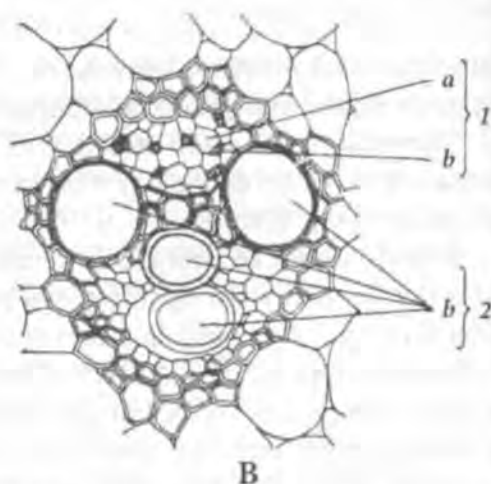
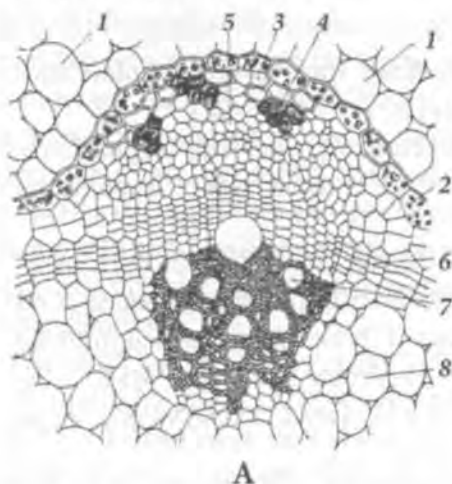


Fig. 54. Fascicule colaterale de tip: A - deschis în tulpina de ricin *Ricinus communis*: 1 - parenchimul scoarței primare; 2 - endodermă; 3 - periciclul; 4 - sclerenchim; 5 - liber; 6 - cambiu; 7 - lemn; 8 - parenchim lemnos; B - închis în tulpina de porumb *Zea mays*: 1 - liber; 2 - lemn; a - tub ciuruit; b - celulă anexă; c - trahei (din Вълев, 1972).

acestea se clasifică în **fascicule simple** și **compuse**.

Fasciculele simple sunt cele formate dintr-un singur tip de țesut conducător, fie numai liberian sau numai lemnos. Se întâlnesc în structura primară a rădăcinii dicotiledonatelor și monocotiledonatelor. Ele pot fi:

– **radiare**, la care fasciculele lemnnoase alternează cu cele liberiene (fig. 53);

– **lamelare** – cele două tipuri de fascicule sunt dispuse sub formă de lamele.

Fasciculele compuse sunt alcătuite atât din țesut lemnos, cât și liberian, de aceea și sunt

Fasciculele libero-lemnoase colaterale se caracterizează prin poziția fasciculului liberian numai pe o latură a celui lemnos. De regulă, în tulpină, liberul este localizat spre exterior, iar lemnul spre interior, în frunză liberul este orientat spre epiderma inferioară, lemnul – spre cea superioară. Fasciculele colaterale pot fi: *deschise* și *închise* (fig. 54).

Fasciculele deschise dezvoltă o zonă cambială între liber și lemn (la gimnosperme și la majoritatea dicotiledonatelor), care generează elementele conducătoare secundare: lemnul secundar spre interior, iar liberul secundar spre exteriorul tulpinii.

Fasciculele colaterale închise sunt acelea la care nu este prezentă zona cambială între liber și lemn. Astfel de fascicule se întâlnesc la monocotiledonate.

Se mai întâlnesc și **fasciculele bicolaterale**, ca o varietate a fasciculului colateral, în care lemnul este mărginit pe latura externă și internă de fășii liberiene (fig. 55). Aceste fascicule la fel pot fi închise și deschise, ultimele dezvoltând o zonă cambială sub liberul extern, care generează elemente secundare. Ele se întâlnesc la specii din fam. Cucurbitaceae, Asteraceae, Solanaceae, Myrtaceae.

Fascicule libero-lemnoase concentrice sunt acelea, la care un țesut conducător este înconjurat complet de celălalt tip, astfel constituind două zone concentrice (fig. 56).

În cazul când lemnul (numit și hadrom) este centric, înconjurat de liber, deosebim **fasciculul concentric hadrocentric** (în rizomul ferigilor). Atunci când liberul (numit leptom) este înconjurat de lemn, determinăm **fasciculul conducător leptocentric**. Acest tip de fascicul se întâlnește în structura tulpinii aeriene și subterane a monocotiledonatelor (fam. Liliaceae, Poaceae, Palmae).

Modul de aranjare al fasciculelor conducătoare în secțiunea transversală a tulpinii este diferit și depinde de apartenența sistematică a plantei:

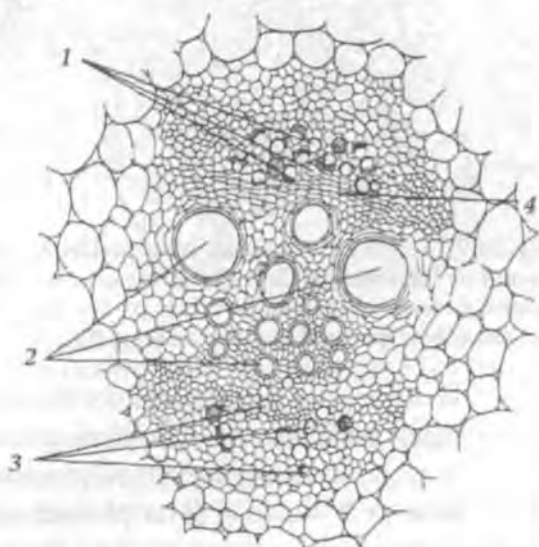


Fig. 55. Secțiune transversală printr-un fascicul libero-lemnos bicolateral deschis din tulpina de dovleac *Cucurbita pepo*: 1 - liber extern; 2 - lemn; 3 - liber intern; 4 - cambiu libero-lemnos (din Вълев, 1972).

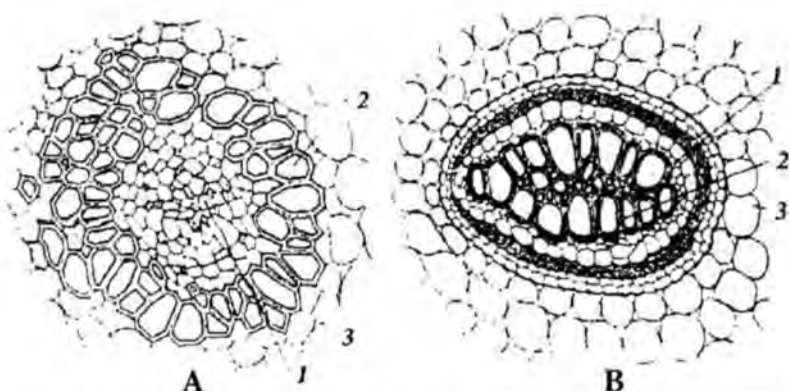


Fig. 56. Fascicule conducătoare concentrice: A – fascicul conducător leptocentric din rizomul de lăcrămioară *Convallaria majalis*; B – fascicul conducător hadrocentric din rizomul de ferigă de câmp *Pteridium sp.*: 1 – liber, 2 – lemn, 3 – parenchim fundamental al tulpinii (din Hrjanovski, Ponomarenko, 1979).

- la majoritatea angiospermelor dicotiledonate și la gimnosperme, fasciculele conducătoare sunt dispuse în cerc;
- la majoritatea angiospermelor monocotiledonate, fasciculele sunt dispuse pe 2-3 cercuri și rar pe unul singur;
- la unele monocotiledonate din fam. *Poaceae* (porumb *Zea mays*, sorg *Sorghum cernuum*, trestie de zahăr *Saccharum officinarum* etc.) fasciculele conducătoare sunt dispersate în parenchimul fundamental al cilindrului central.

4.4.5. Țesuturi secretoare

Sunt alcătuite din celule vii, izolate sau în mici grupuri, specializate în sinteza anumitor compuși chimici, care fie că sunt eliminați în exterior sau fie că se depun în interior. Produsele elaborate uneori se pot depune în interiorul celulei, altciori în spațiile intercelulare. După compoziția chimică produsele elaborate sunt foarte variate: uleiuri volatile, balsamuri, rășini, gume, mucilagii, taninuri, latexuri, apă, oxalat de calciu etc. Ele joacă un rol biologic special în activitatea organismelor vegetale și reprezintă un izvor de materie primă pentru producerea preparatelor farmaceutice, articolelor cosmetice, alimentare și de parfumerie.

După localizarea lor în plantă, deosebim: **țesuturi secretoare externe**, alcătuite din structuri secretoare, provenite din celule epidermice și **țesuturi secretoare interne**, alcătuite din structuri secretoare, situate în țesuturile parenchimatoase.

Țesuturi secretoare externe

Sunt acelea, care elimină produsele elaborate în exterior și cuprind diverse formațiuni epidermice: **papile secretoare**, **peri secretori**, **peri glandulari**, **glande secretoare și digestive**, **hidatode și nectarine**.

Papilele secretoare sunt celule epidermice de formă conică, la care peretele extern este necutinizat (fig. 57). Ele produc uleiuri volatile, ce difuzează ușor în exterior, producând aroma caracteristică acestor organe. Se întâlnesc pe petalele florilor de la specii din g. *Viola*, *Convallaria*, *Rosa*, *Dianthus*, *Hyacinthus*. Papilele secretoare se pot întâlni pe tulpina de mușcată *Pelargonium zonale*, pe ramuri tinere de mesteacăn *Betula* sp., pe catafilele mugurilor de plop *Populus* sp. și castan porcesc *Aesculus hippocastanum*.

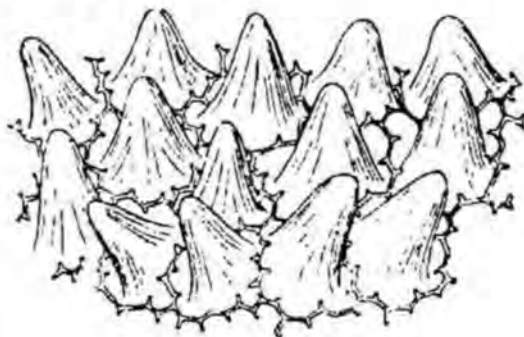


Fig. 57. Papile secretoare de pe suprafața petalelor de trei frați pătați *Viola tricolor* (din Tița, 2003).

Perii secretori sunt formațiuni epidermice alcătuite dintr-o celulă secretoare terminală și un picioruș pluricelular fixat printr-o celulă bazală sau țâțâna între celulele epidermice (fig. 58). Celula secretoare situată în vârf este de formă sferică. Uleiurile volatile elaborate de această celulă se acumulează între peretele acestei celule și cuticulă, de unde ușor difuzează în exterior. Se întâlnesc pe piesele florale, pe frunze și chiar pe tulpini verzi la ciuboțica cucului *Primula veris*, mușcată *Pelargonium zonale*.

Perii glandulari au piciorușul uni- sau pluricelular mai scurt și adâncit sub nivelul epidermei, iar partea terminală (glanda) alcătuită dintr-un număr mai mare de celule secretoare decât la perii secretori. Celulele secretoare pot fi dispuse într-un rând (uniserat) sau în două rânduri (biserat) ca la specii din fam. *Asteraceae* (fig. 58), mai pot fi dispuse într-un singur plan și acoperite cu o cuticulă comună, care se bombează sub presiunea uleiurilor volatile acumulate. Pentru specii din fam. *Lamiaceae* (izmA bună *Mentha piperita*, salvie *Salvia officinalis*, cimbru *Thymus vulgaris* etc.) sunt caracteristici perii glandulari cu glanda alcătuită din opt celule (tip octaedru) aranjate în același plan, acoperite de o cuticulă subțire, care se bombează, luând aspectul unei cupole ce se erupe ușor sub presiunea uleiurilor volatile acumulate sau la o mică atingere mecanică.

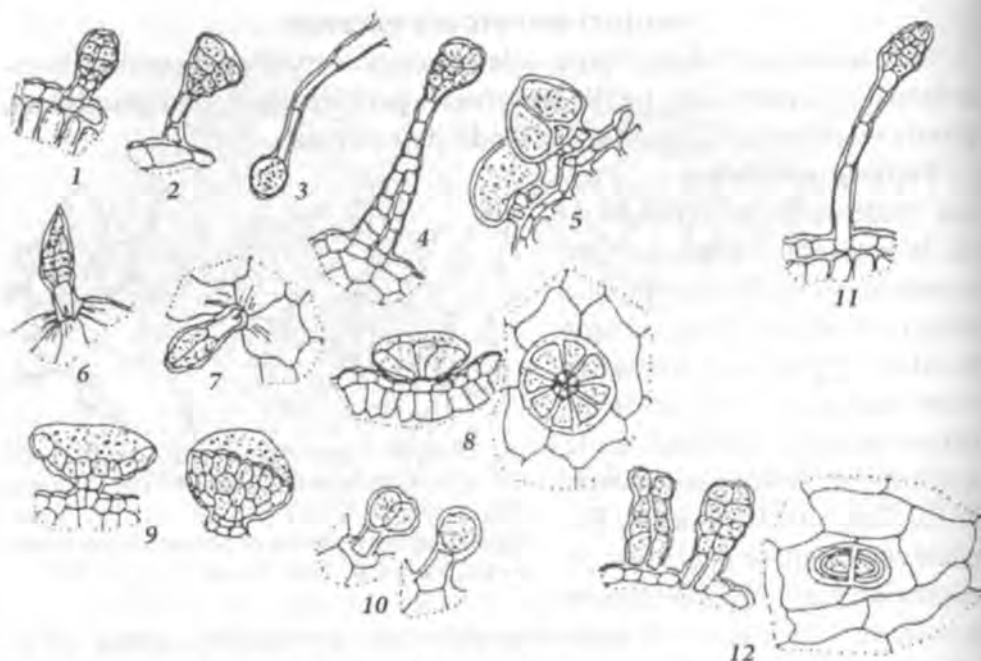


Fig. 58. Structuri ale țesutului secretor extern la diferite plante medicinale: 1 – Păr glandular la nalbă mare *Althaea officinalis*; 2 – păr glandular la arnică *Arnica montana*; 3 – păr secretor la ciubotica cucului *P. veris*; 4 – păr glandular biserat la gălbenele *Calendula officinalis*; 5 – păr glandular cu glanda bicelulară la volbură *Convolvulus arvensis*; 6 – păr glandular cu glanda biserată la pătlagină îngustă *Plantago lanceolata*; 7 – la pătlagină mare *P. major*; 8 – păr glandular octocelular la izmă bună *Mentha piperita*; 9 – glandă secretoare la hamei *Humulus lupulus*; 10 – peri cu glandă mono- și bicelulară la specii de degețel *Digitalis sp.*; 11 – păr glandular pluricelular la ciumăfaie *Datura stramonium*; 12 – peri glandulari biserati la mușetel *Matricaria chamomilla* (Palade, 1999).

Perii glandulari sunt deseori criterii anatomice diagnostice ale familiilor: *Lamiaceae* – peri cu glanda octocelulară; *Asteraceae*, *Malvaceae* – cu glanda biserată; *Solanaceae* – glanda alcătuită din celule secretoare, aranjate neordonat.

Glandele secretoare – structuri secretoare alcătuite din mai multe celule secretoare dispuse în formă de cupă sau alte forme, acoperite de cuticulă comună bombată sub presiunea produselor acumulate și susținute de un picioruș foarte scurt. Astfel de glande se găsesc pe bracteele inflorescenței femele de hamei *Humulus lupulus* (fig. 58), care elaborează și secretă în exterior lupulina și humulina cu valoare terapeutică, folosite cu succes la aromatizarea și conservarea berii. Glandele secretoare care produc uleiuri volatile se mai întâlnesc pe frunza de smîrdar *Rhododendron arboreum* ce produc rezine și balsamuri.

Glandele digestive sunt formațiuni epidermice asemănătoare cu perii glandulari, cu picioruș sau sesile, care secretă enzime proteolitice. Sunt struc-

turi caracteristice plantelor carnivore, deoarece enzimele proteolitice sunt capabile să hidrolizeze proteinele din corpul insectelor captate, transformându-le ulterior în compuși mai simpli, care pot fi absorbiți și utilizați de către plantă. Pe lângă fermenții proteolitici celulele secretoare ale glandelor digestive secretă și mucilagii, care contribuie la reținerea insectelor.

Asemenea glande digestive se întâlnesc pe partea superioară a frunzelor bazale de roua cerului *Drosera rotundifolia* (fig. 59). Glande asemănătoare mai pot fi observate și la alte plante insectivore din g. *Nepenthes*, *Pinguicula*, *Dionea* etc.

Hidatodele sunt formațiuni epidermice adaptate la acumularea apei în exces din frunze și eliminarea ei în exterior sub formă de picături. Apa eliminată de hidatode mai conține și săruri. Acest proces de eliminare a apei reprezintă fenomenul fiziologic numit – *gutație*. Deosebim **hidatode active** și **pasive**.

Hidatodele active reprezintă peri epidermici pluricelulari, care absorb H_2O în exces din frunze și o elimină în exterior sub formă lichidă grație permeabilității pereților celulari. Se întâlnesc la năut *Cicer arietinum*, fasole mare *Phaseolus multiflorus* (fig. 60, A), fragi de pădure *Fragaria vesca*.

Hidatodele pasive, numite și stomate acvifere, reprezintă formațiuni complexe alcătuite din elemente epidermice și subepidermice în prelungirea traheidelor nervurilor frunzei. Ele sunt localizate în vârful laciniilor de pe marginea frunzei ca la ciubotica cucului *Primula veris* (fig. 60 B), crețișoară *Alchemilla vulgaris* sau în vârful frunzei ca la specii din fam. *Poaceae*.

Nectarinele, numite și **glande nectarifere**, sunt formațiuni asemănătoare cu emergențele după modul de formare. Pe lângă celulele epidermice, mai participă și celulele țesuturilor localizate sub ea (fig. 61). Produsul lor de secreție este o soluție diluată de glucide, gume, vitamine, hormoni, numit nectar. Nectarinele sunt specifice florilor. După localizarea lor pe elementele florale deosebim: **nectarine intraflorale** și **extraflorale**.

Nectarinele intraflorale se găsesc la baza sepalelor ca la specii de tei *Tilia sp.*, la baza petalelor – la piciorul cocoșului *Ranunculus acris*, dracilă *Berberis vulgaris*, în pintenul corolei de omag *Aconitum napellus*, la baza staminelor de

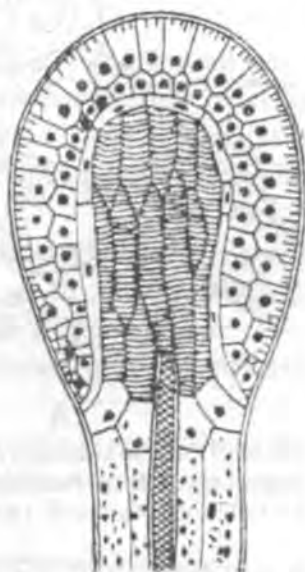


Fig. 59. Glandă digestivă la roua cerului *Drosera rotundifolia* (din Вълев, 1972).

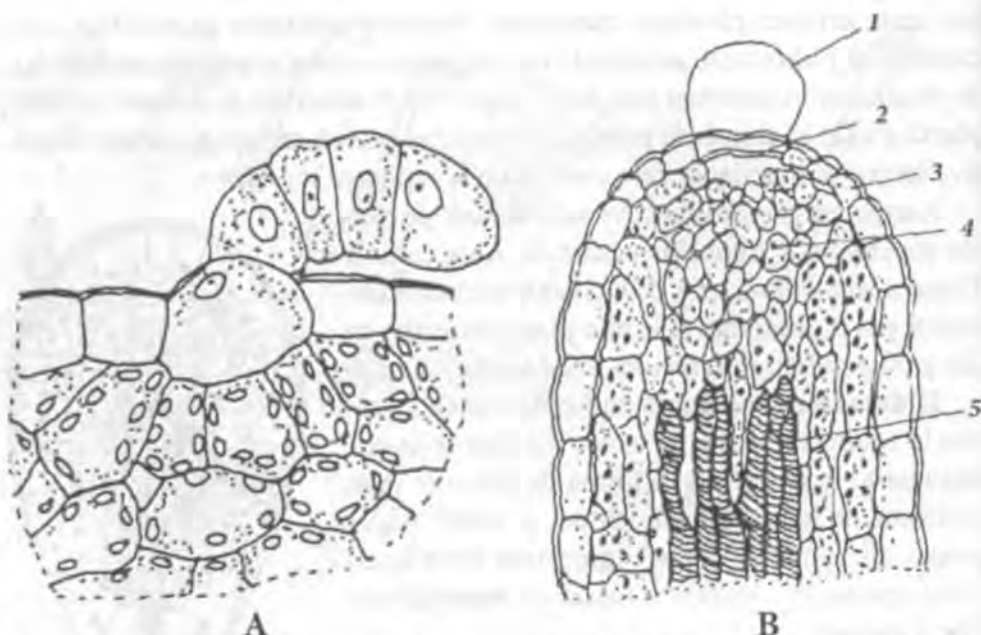


Fig. 60. Tipuri de hidatode: A – activă la frunza de fasole *P. multiflorus*; B – pasivă la frunza unei specii din g. *Primula*: 1 – picătură de apă; 2 – stomată; 3 – epidermă; 4 – parenchim; 5 – traheide (Haberlandt, 1904).

muștar negru *Brassica nigra*, între stamine și gineceu la viță de vie *Vitis vinifera*, la baza gineceului – la specii din *Euphorbiaceae*, *Lamiaceae*, *Solanaceae*, la baza florii – la salcie albă *Salix alba*, pe receptacul la specii din g. *Acer*.

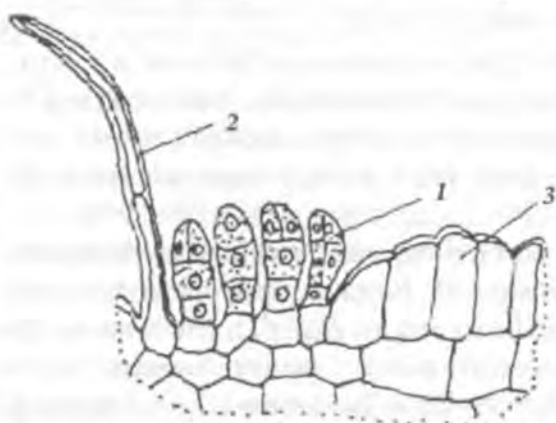


Fig. 61. Nectarine pe stipelele de *Vicia sepium*: 1 – nectarine; 2 – păr tector; 3 – epidermă (Haberlandt, 1904).

Nectarinele extraflorale

sunt observate pe alte organe: pe petiolul frunzei la piersic *Prunus persica*, la baza limbului frunzei la cireș *Cerasus avium*, pe stipele la specii din g. *Vicia* (fig. 61).

Nectarinele au o importanță deosebită din punct de vedere biologic, reprezentând o adaptare a plantelor la polenizarea entomofilă. Totodată, nectarul constituie hrana albinelor și sursa naturală de formare a mierii de către albine.

Țesuturi secretoare interne

Reprezintă structuri secretoare, care elaborează metaboliți secundari (uleiuri volatile, rezine, alcaloizi, mucilagii, taninuri etc.), ce se secretă și se acumulează în interiorul organului. Ele sunt localizate în țesuturile parenchimatice și alcătuiesc **cavitățile secretoare, canalele secretoare, celulele secretoare, laticiferele.**

Cavitățile secretoare, numite și buzunare secretoare, au aspectul unor spații intercelulare de formă sferică, a căror cavitate este căptușită cu celule secretoare, care își varsă produsul secretor în lumenul ei. Ele sunt localizate în țesutul fundamental. După modul de formare deosebim **cavități schizogene** și **schizolizigene**.

Cavitățile schizogene se formează în meaturile intercelulare, care cresc în volum, formând buzunarul colector mărginit de un strat de celule secretoare, ce își varsă conținutul în acel buzunar colector. Pe cale schizogenă apar cavitățile secretoare în frunza de eucalipt *Eucalyptus globulus* (fig. 62), sunătoare *Hypericum perforatum*, iederă *Hedera helix*.

Cavitățile schizolizigene apar inițial ca cele schizogene în spațiile intercelulare, apoi prin lizarea celulelor înconjurătoare rezultă cavitatea colectoare,

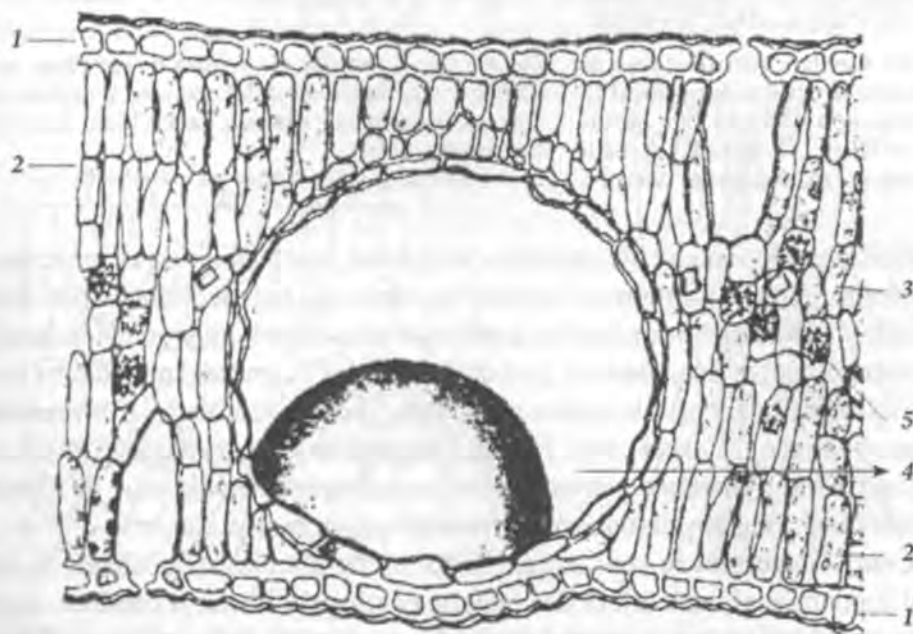


Fig. 62. Cavitate secretoare schizogenă din frunza de eucalipt *E. globulus*: 1 – epidermă; 2 – parenchim palisadic; 3 – parenchim lacunos; 4 – cavitate cu ulei volatil; 5 – druze (din Dorohova, Nehliudova, 1980).

mărginită de mai multe straturi de celule secretoare. Astfel de cavități se întâlnesc în fructele de lămâi *Citrus limon*, portocal *C. aurantium* (fig. 63).

Canalele secretoare sunt structuri cu secreție internă de formă cilindrică, pereții cărora sunt formați dintr-un singur strat de celule secretoare. Ele apar pe cale schizogenă. Deseori canalul este susținut de un strat de țesut mecanic (sclerenchim). Canalele secretoare se găsesc în: conuri; scoarța primară, lemnul secundar al tulpinii și rădăcinii; mezofilul frunzei coniferelor (fig. 64), tulpinile și fructele speciilor din fam. *Apiaceae*.

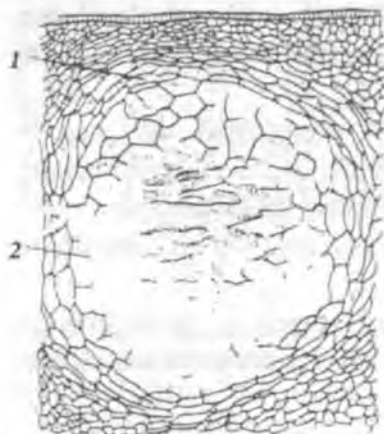


Fig. 63. Cavitare schizolizigenă în pericarpul fructului de portocal *C. aurantium*: 1 – celule; care captușesc cavitatea; 2 – lumenul cavității (din Iakovlev, Celombitko, 1990)

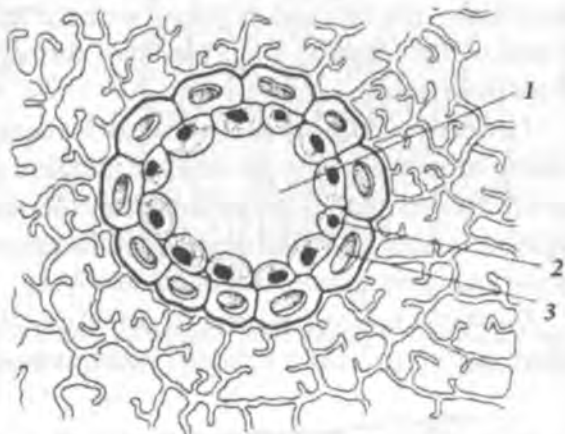


Fig. 64. Canal secretor din frunza de pin *Pinus sylvestris*: 1 – cavitatea canalului rezinifer; 2 – celule secretoare; 3 – celule ale peretelui cavității (din Iakovlev, Celombitko, 1990).

Produsele de secreție ale canalelor secretoare sunt: uleiuri volatile, rezine, oleorezine, gume, balsamuri cu importante proprietăți farmaco-terapeutice. Din rezinele și oleorezinele coniferelor, prelucrate prin tehnologii speciale industriale, rezultă terebentina, sacăzul, gudronul, utilizate cu succes în medicina populară și științifică. Fructele multor specii din *Apiaceae* (coriandru *Coriandrum sativum*, chimenul *Carum carvi*, fenicul *Foeniculum vulgare*, anasonul *Anisum vulgare*, mărarul *Anethum graveolens*) servesc drept surse valoroase de uleiuri volatile cu proprietăți: stomahică, carminativă, galactogogă etc.

Celulele secretoare sunt izolate în formă de idioblaste, localizate în țesutul fundamental, care diferă de celelalte celule prin formă și conținut. Asemenea celule se găsesc în parenchimul frunzei, tulpinii, rădăcinii, rizomilor și fructelor. În frunzele de dafin *Laurus nobilis* (fig. 65A) și rizomul de odolean *Valeriana officinalis* ele conțin ulei volatil, în scoarța de stejar *Quercus ro-*

bur – taninuri, în petiolul frunzei de *Begonia sp.* – oxalat de Ca, în frunza și rădăcina de nălbă mare *Althaea officinalis* – mucilagii.

Laticiferele sunt celule izolate sau grupate și suprapuse, cu sau fără pereți transversali despărțitori. Ele sunt alcătuite din celule prozenchimatice vii, deseori luând aspectul unor tuburi lungi. Laticiferele au o aranjare paralelă cu axul longitudinal al plantei, atingând în lungime 4–5 m, chiar și 10 m.

Laticiferele elaborează o emulsie vâscoasă albă sau viu colorată, mai rar transparentă, numită *latex*. În compoziția chimică a latexului sunt: glucide, lipide, alcaloizi, cauciuc, gume, mucilagii, acizi organici, săruri minerale etc. Latexul de culoare albă și aspect lăptos se întâlnește la specii din fam. *Euphorbiaceae*, specii din g. *Papaver*. Latexul din fructele imature de mac de grădină *P. somniferum* conține cca 20 de alcaloizi cu importanță terapeutică, cum ar fi: papaverina, morfina, codeina etc. Latexul de rostopască *Chelidonium majus* este de culoare galbenă-oranj și conține alcaloizi (chelidonina, cheletrina, coptizina) cu efecte antispastice, citostatice, coleretice etc. În latexul fructelor de *Carya papaya* se găsește un ferment proteolitic – papaina, iar latexul din smochin *Ficus elastica* conține ficina – o enzimă cu proprietăți antihelmintice. Latexul transparent de leandru *Nerium oleander* include în componența sa glicozide cardiotonice. La cânepă *Cannabis sativa* latexul posedă o culoare brună-gălbui și conține alcaloidul canabina cu efecte narcotice.

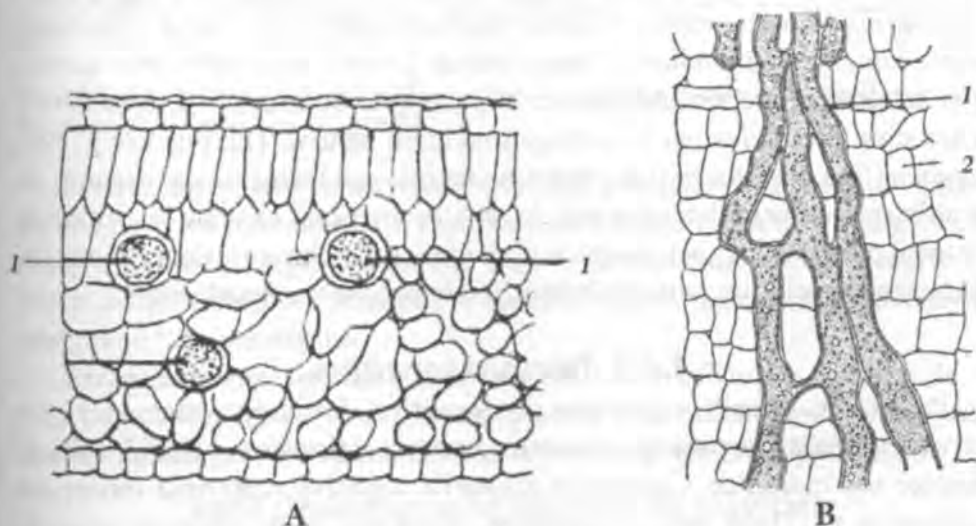


Fig. 65. Structuri cu secreție internă: A – celule secretoare cu ulei volatil în frunza de laur *Laurus nobilis*: 1 – celule secretoare (din Palade și al. 2000); B – laticifere articulate din rădăcina de pădărie *Taraxacum officinale*: 1 – laticifere cu latex; 2 – celule parenchimatice ale scoarței (din Hrjanovski, Ponomarenko, 1979).

După originea și modul de organizare a laticiferelor deosebim: **laticifere nearticulate și articulate**.

Laticiferele nearticulate provin dintr-o singură celulă, care se alungește mult, formând tuburi de 2–5 m lungime. Nucleii celei se divid repetat, dar nu are loc ulterior citocinza, de aceea nu apar pereți despărțitori. Laticiferele formate rămân independente unele de altele. Ele se întâlnesc la specii din familiile: *Cannabaceae*, *Apocynaceae*, *Euphorbiaceae* etc.

Laticiferele articulate rezultă în urma fuzionării mai multor laticifere, la care pereții despărțitori se pot resorbi complet ori pot persista, fiind perforați de numeroși pori. Laticiferele articulate pot rămâne independente ca la rostopască *C. majus*, volbură *Convolvulus arvensis* sau se pot anamostoza, formând o rețea întreagă ce străbate tot corpul plantei ca la macul de grădină *P. somniferum*, păpădie *Taraxacum officinale* (fig. 65B), podbal *Tussilago farfara*, la arborele de cauciuc *Hevea brasiliensis*.

Latexul laticiferelor îndeplinește un rol biologic în activitatea plantei: reprezintă produsul activității metabolice a plantei; în contact cu aerul atmosferic solidifică, contribuind la cicatrizarea rănilor; reprezintă un remediu de protecție al plantelor împotriva organismelor patogene, împiedică consumul lor de către animale; este un produs de rezervă grație conținutului bogat în amidon, grăsimi etc.

Latexul multor specii (*Chelidonium majus*, *Papaver somniferum*, *Claucium flavum*, *Lutuca virosa*, *Caryca papaya*) reprezintă o sursă importantă de principii active în industria farmaceutică. Latexul unor specii este apreciat și antrenat în scopuri industriale. Din arborele de cauciuc *H. brasiliensis* și smochin *Ficus elastica* se extrage cauciucul natural. Din plantele g. *Pal-laquium* (fam. *Sapotaceae*) se obține gutaperca – un izomer al cauciucului, ce se utilizează drept izolator electric. În tehnica medicală servește în calitate de material plastic la confecționarea sculelor medicale chirurgicale, precum și la obținerea pânelor impermeabile utilizate în producerea bandajelor.

4.4.6. Țesuturi senzitive

Plantele nu posedă organe speciale senzitive, dar în dezvoltarea lor evolutivă, formează structuri specializate pentru recepționarea excitațiilor fizice, chimice sau mecanice. Celulele și țesuturile senzitive reprezintă formațiuni epidermice vii. După natura excitațiilor, există mai multe categorii: celule și țesuturi senzitive pentru excitații mecanice; celule și țesuturi senzitive pentru excitații gravitaționale; celule și țesuturi senzitive față de lumină.

Celule și țesuturi senzitive pentru excitanți mecanici

Aceste structuri percep excitațiile de lovire, frecare, atingere și pot fi de mai multe tipuri: **punctuațiuni, papile, peri și parenchimuri senzitive**.

Punctuațiunile senzitive reprezintă celule sensibile localizate printre celulele epidermice, cu peretele extern îngroșat, prevăzut cu o scobitură, care comunică cu cavitatea celulară. Se găsesc în cărceii unor reprezentanți din fam. *Cucurbitaceae*, cum ar fi la mutătoare *Bryonia dioica* (fig. 66A). Aceste punctuațiuni au rolul de a declanșa curbura pentru răsucire.

Papilele senzitive sunt proeminente epidermice formate din celule izodiametrice, vii, localizate la baza filamentelor staminale. Ele reprezintă locul de percepție a excitantului mecanic, care determină anumite mișcări. Deci la atingerea papilelor senzitive de către insecte, filamentele staminelor se curbează în așa fel, încât antera atinge stigmatul, plesnește și aruncă polenul pe stigmat, asigurând polenizarea. Papilele senzitive se întâlnesc la baza filamentelor staminale ale florilor de dracilă *Berberis vulgaris*, opunție *Opuntia vulgaris* (fig. 66B).

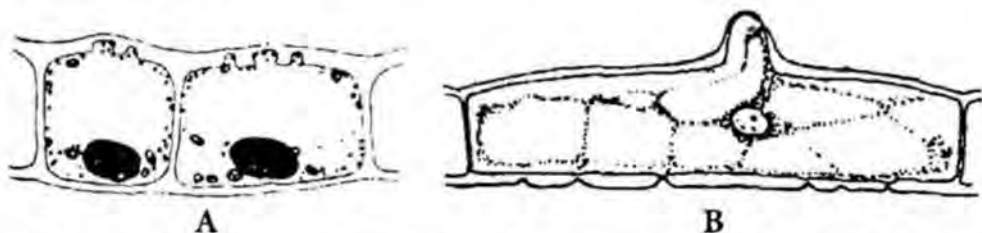


Fig. 66. Țesut senzitiv: A – punctuațiuni senzitive la mutătoare *B. dioica*; B – papilă senzitivă la opunție *O. vulgaris* (din Tița, 2003).

Perii senzitivi sunt caracteristici frunzelor plantelor carnivore cum e roua cerului *Drosera rotundifolia*. Acești peri sunt alcătuiți din mai multe celule alungite cu pereții îngroșați, printre care se intercalează și celule scurte cu pereții subțiri celulozici, sensibile și capabile să perceapă excitații mecanice, provocând îndoirea părului.

Parenchimurile senzitive sunt localizate în umflăturile motoare de la baza pețiolurilor frunzelor de *Mimosa pudica* și de mutătoare *B. dioica*, care la o ușoară atingere determină alipirea foliolelor și aplecarea pețiolurilor.

Celule și țesuturi senzitive față de gravitație

Reprezintă structuri localizate în vârful tulpinilor ori rădăcinilor, celulele cărora conțin protoplasmă sensibilă față de gravitație. Sensibilitatea este determinată de prezența granulelor de amidon mobile numite *statolite*. Ele

percep excitațiile produse de gravitație și provoacă mișcările geotropice ale organelor celulare, care și determină la rădăcină geotropismul pozitiv, iar la tulpină geotropismul negativ.

Celulele senzitive față de lumină

Reprezintă formațiuni structurale, care se formează în epiderme, servesc la perceperea luminii și determină reacțiile fototrope sau fotonastice. Din această categorie fac parte **celulele lentile** și **ocelii senzitivi**.

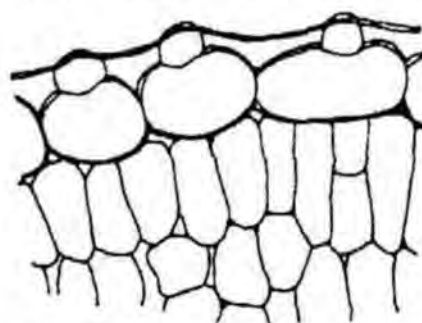


Fig. 67. Celulele lentile la frunzele de clopoței porcului *C. persicifolia* (din Tița, 2003).

Celulele lentile sunt reprezentate de celule epidermice, ale căror perete extern este bombat și funcționează asemenea lentilelor plan-convexe care colectează razele luminoase ce cad perpendicular pe frunză și le focalizează în regiunea centrală a peretelui intern. Celulele lentile cu perete extern complet bombat se întâlnesc la specii de *Oxalis*, iar cu peretele bombat numai în regiunea centrală la căldărușă *Aquilegia nigricans*, clopoței porcului *Campanula persicifolia* (fig. 67).

Ocelii senzitivi sunt structuri epidermice specializate în perceperea excitațiilor luminoase și constau din două celule suprapuse, aranjate între două celule epidermice obișnuite. Celula inferioară, numită și celulă bazală, este mare, buliformă, peretele extern bombat și cea superioară (apicală) mult mai mică, lenticulară, tot cu peretele extern bombat. Pereții externi ai celulelor sunt capabili să capteze și să rețină o cantitate mare de energie solară. Grație acestor oceli senzitivi, pețiolul frunzelor face niște mișcări fototrope sau fotonastice, care contribuie la stabilirea unor poziții optime a limbului foliar față de lumină. Se întâlnesc la *Fittonia verschaffeltii* și *Hepatica transilvanica*.

CAPITOLUL V. ORGANOGRAFIA

Organografia (gr. *organon* = organ și *graphein* = a scrie) înseamnă descrierea formei exterioare a organelor. Organografia studiază două aspecte interdependente care se găsesc într-o permanentă corelație: morfologia externă și anatomia organelor plantei prin prisma dezvoltării ontogenetice și filogenetice, precum și adaptările lor sub influența mediului.

Organul vegetal reprezintă o parte a corpului plantei, alcătuită din mai multe tipuri de țesuturi cu forme și structuri adaptate la îndeplinirea unor funcții specifice. În procesul evoluției pe lângă funcțiile specifice organele s-au adaptat la îndeplinirea și altor funcții numite secundare, subordonate celor specifice (principale).

Plantele superioare (cormofitele) au corpul vegetativ diferențiat în două tipuri de organe:

- **organe vegetative (rădăcina, tulpina, frunza)** care asigură existența plantei ca individ;
- **organe de reproducere (floarea, fructul și sămânța)** care asigură perpetuarea speciei.

5.1. Generalități

Organele plantei diferă mult între ele, dar posedă și caracteristici comune: **polaritatea, simetria, regenerarea, orientarea în spațiu, metamorfozarea, corelația.**

Polaritatea este proprietatea organismelor și organelor de a prezenta două extremități opuse: polul bazal și cel apical cu aspecte morfologice și fiziologice diferite. De exemplu, indiferent de poziția ramului, polul apical va da naștere ramurilor, iar polul bazal rădăcinilor. Polaritatea se manifestă nu numai la organele principale (rădăcină, tulpină), dar și la fragmente de organe, țesuturi și chiar celule.

Simetria este însușirea unui organ de a putea fi împărțit în jumătăți egale, prin cel puțin un plan de simetrie, care trece prin axul organului. După numărul planelor de simetrie aplicate unui organ se disting mai multe tipuri de simetrie: **radială, bilaterală, monosimetrică, asimetrică.**

Simetria radială sau **polisimetrică** este caracteristică organelor care pot fi împărțite în două jumătăți egale prin mai multe plane de simetrie, trasate prin axul central. Astfel de organe se numesc polisimetrice: rădăcina, tulpina, unele fructe. Florile cu simetrie radială se numesc *actinomorfe*.

Simetria bilaterală sau **bisimetria** este caracteristică organelor, care pot fi împărțite în două jumătăți egale, trasând numai două plane de simetrie (perpen-

diculare unul față de altul). Astfel este tulpina la g. *Opuntia*, floarea la planta cerceii doamnei *Dicentra spectabilis*.

Monosimetria se întâlnește la organele prin care se poate trasa un singur plan de simetrie. Se întâlnește la majoritatea frunzelor, planul de simetrie trecând prin nervura mediană. Florile cu monosimetrie se numesc *zigomorfe* și sunt caracteristice familiilor *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Scrophulariaceae*, *Violaceae* etc.

Asimetria sau **organele asimetrice** sunt acelea prin care nu se poate trasa nici un plan de simetrie. Așa sunt: florile la castanul porcesc *Aesculus hippocastanum*, cana *Canna indica*, odolean *Valeriana officinalis*, frunzele de ulm *Ulmus glabra*, tei mare *Tilia platiphyllos*.

Regenerarea este proprietatea unui organ de a reface planta întreagă sau părțile rănite sau distruse. Aceasta se datorează celulelor țesuturilor definitive, care își redobândesc capacitatea meristematică. Astfel, un butaș de tulpină, un fragment de rădăcină sau de frunză se dezvoltă într-o plantă nouă. Acest fenomen prezintă o importanță mare pentru horticultură.

Orientarea în spațiu este poziția pe care o au organele plantei în spațiu. Organele cu creștere verticală, în direcția razei pământului, se numesc **ortotrope** (gr. *orthos* = drept și *tropos* = direcție). Majoritatea tulpinilor au *ortotropism pozitiv*, iar rădăcinile – *ortotropism negativ*. Organele, care cresc sub un unghi față de raza pământului, sunt **plagiotrope** (gr. *plagios* = oblic și *tropos* = direcție). Rizomii la feriga masculină *Dryopteris filix-mas*, stânjenel *Iris germanica* au o poziție oblică față de raza pământului. Tulpinile repente la brădișori *Lycopodium sp.*, stolonii la fragi de pădure *Fragaria vesca*, rizomii la lăcrămioară *Convallaria majalis* sunt dispuși orizontal, formând un unghi aproape drept cu raza pământului.

Metamorfizarea (gr. *metamorphosis* = schimbare) sau **organele metamorfozate** sunt acelea ce au suferit schimbări profunde privind fiziologia, structura și forma, adaptându-se la condițiile specifice ale mediului de viață în care se dezvoltă planta. Din acest punct de vedere se deosebesc **organe omoloage, analoage și reduse**.

Organele omoloage au forme și funcții diferite, dar cu origine comună. Astfel, spinii de dracilă *Berberis vulgaris* provin din frunze și poartă muguri axilari la fel ca și frunzele. Elementele florale: sepalele, petalele, staminele și carpcelele sunt frunze metamorfozate și au aceeași origine ca și frunzele adevărate.

Organele analoage sunt de origine diferită, dar dezvoltă aceeași formă și îndeplinesc aceeași funcție. Un exemplu în acest sens: spinii de la dracilă *B. vulgaris* provin din frunze, cei de la porumbar *Prunus spinosa* – din ramuri,

cei de la salcâm *Robinia pseudacacia* – din stipelele frunzelor, dar toate îndeplinesc funcția de apărare.

Organele reduse reprezintă o categorie aparte de metamorfozare, rezultată în urma diminuării funcțiilor specifice. Ulterior acestea capătă caractere morfologice diferite față de cele ale organelor din care au provenit. Ca exemplu pot servi frunzele unor *Cactaceae* reduse la spini, iar la reprezentanții fam. *Equisetaceae*, *Ephedraceae* frunzele tulpinale sunt reduse la solzi. Frunze reduse la solzi sau scuame întâlnim pe rizomii sau tuberculi multor specii de plante.

Corelația este însușirea tuturor organelor organismelor vii de a se dezvolta în relații reciproce, armonios, formând un aspect caracteristic speciei.

5.2. Organe vegetative

Organele vegetative apar la o anumită etapă de dezvoltare evolutivă a regnului vegetal, anume la plantele superioare (cormofite), drept rezultat al evoluției corpului vegetativ nediferențiat (tal) al plantelor inferioare (talofite).

5.2.1. Rădăcina

Este un organ vegetativ ortotrop, polisimetric, cu geotropism pozitiv, de regulă subteran. Îndeplinește funcții specifice: fixarea, ancorarea plantei în sol, absorbția apei și a sărurilor minerale. Rădăcina mai îndeplinește și funcții secundare cum ar fi depozitarea materiilor de rezervă și de înmulțire a plantei.

Morfologia rădăcinii

Rădăcinile sunt foarte diverse. Rădăcina care se dezvoltă din radiculă embrionului se numește *rădăcină principală*, iar ramificațiile ei formează *radicelele* numite și *rădăcini secundare* (fig. 68). Atât rădăcina principală, cât și cele secundare îndeplinesc funcții specifice. Rădăcina principală se află în prelungirea tulpinii, iar zona de trecere dintre aceste două organe este numită *colet* (fr. *collet* = guler).

Rădăcinile adventive nu provin din radiculă embrionului, dar apar pe alte organe (tulpină, frunză, rizomi, bulbi). La speciile din fam. *Poaceae*, *Liliaceae* ele constituie unicele rădăcini și îndeplinesc atât funcțiile specifice, cât și ne-specifice. Tulpinile liane la iedera dezvoltă la fel rădăcini adventive (fig. 69).

Rădăcinile metamorfozate (gr. *metamorphosis* = schimbare) sunt acelea, care s-au adaptat la îndeplinirea altor funcții, decât cele specifice rădăcinii.

Totalitatea rădăcinilor unei plante constituie *sistemul radicular*. În funcție de raportul dintre rădăcina principală și radicele se disting trei tipuri de sisteme radiculare: *pivotante*, *fasciculate* și *rămuroase* (fig. 70).

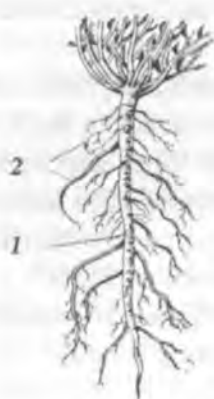


Fig. 68. Rădăcină: principală (1) cu radicele (2).



Fig. 69. Rădăcini adventive la: 1 - coada cocoșului *Polygonatum odoratum*; 2 - iederă *Hedera helix*.

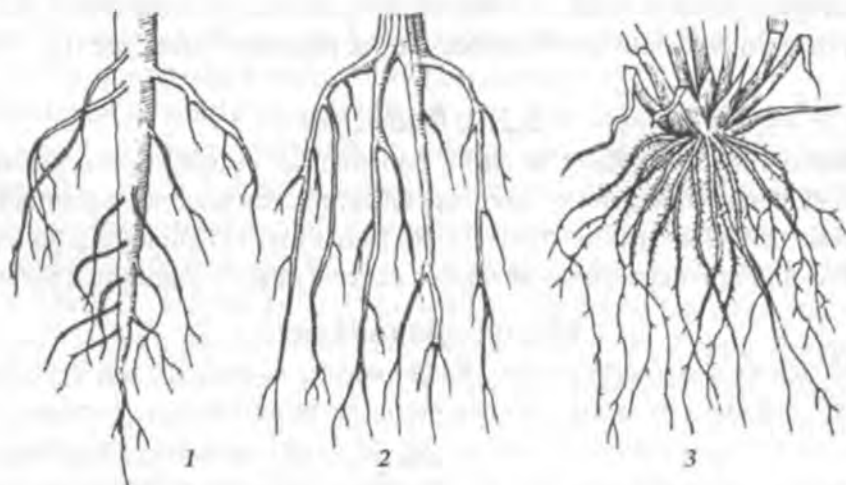


Fig. 70. Tipuri morfologice de sisteme rădiculare: 1 - pivotante; 2 - rămuroase; 3 - fasciculate (din Tița, 2003).

Sistemele pivotante (fr. *pivot* = cui, țaruș) au rădăcina principală foarte dezvoltată, mai lungă și mai groasă comparativ cu cele secundare. Sunt caracteristice familiilor dicotiledonate. Deseori rădăcina principală se găsește în continuarea unui rizom vertical ca la tătăneasă *Symphytum officinale*, iarbă mare *Inula helenium*, angelică *Angelica archangelica*.

Sistemele fasciculate sau *fibroase* au rădăcina principală slab dezvoltată sau lipsește, dar radicelele sau rădăcinile adventive se dezvoltă mult, formând un mănunchi de rădăcini cu lungimi și grosimi aproape egale. Sunt comune monocotiledonatelor.

Sistemele rămuroase au rădăcina principală și radicelele de ordinul I aproape de aceeași dimensiuni. Sunt caracteristice majorității arborilor.

După modul de creștere și pătrundere în sol rădăcinile pot avea: creștere în profunzime, orizontală și mixtă.

Rădăcinile cu creștere în profunzime se caracterizează prin pătrunderea adâncă în sol a rădăcinii principale și a radicelelor, cum ar fi la lucernă *Medicago sativa*.

Rădăcinile cu creștere orizontală se dezvoltă în straturile superioare ale solului. Deseori rădăcina principală piere și locul ei este preluat de numeroase rădăcini secundare ca la dovleac *Cucurbita pepo*, castravete *Cucumis sativus*, pepene verde *Citrullus lanatus*.

Rădăcinile cu creștere mixtă se dezvoltă atât în profunzime, cât și orizontal. Se întâlnește la majoritatea plantelor ierbacee.

Rădăcinile metamorfozate

Sunt rădăcini normale sau adventive care s-au adaptat la îndeplinirea anumitor funcții speciale, modificându-și aspectul morfologic și structura anatomică. Aceste adaptări sunt cauzate de condițiile mediului în care cresc și se dezvoltă plantele. În funcție de mediul în care se dezvoltă rădăcinile metamorfozate pot fi subterane, aeriene și acvatice.

Cele mai importante tipuri de rădăcini metamorfozate sunt: **rădăcinile contractile, aeriene, fixatoare, propitoare, asimilatoare, rădăcini cu pneumatofori, rădăcini care înmagazinează apa, purtătoare de muguri, tuberizate, cu micorize, cu nodozități, rădăcini reduse.**

Rădăcinile contractile sunt subterane caracteristice plantelor perene. Reducerea în lungime a acestor rădăcini (până la 40-50%) este favorizată de schimbarea activității celulelor din scoarța internă care cresc mult în diametrul radial și tangențial, dar descrește în lungime. Scoarța externă, în acest timp, fiind mai lungă, se va încreți, ducând la scurtarea și îngroșarea rădăcinilor. Rădăcinile contractile pot realiza fixarea mai bună în sol, iar în cazul plantelor cu bulbi, tuberculi și rizomi, asigură o adâncire a acestora în sol – de exemplu la șofran *Crocus sativus*, brândușă de toamnă *Colchicum autumnale*, pecetea lui Solomon *Polygonatum officinale*. Ele mai pot favoriza etalarea în rozetă a frunzelor la suprafața solului (păpădie *Taraxacum officinale*, pătlăgînă mare *Plantago major*).

Rădăcinile aeriene sunt rădăcini adventive și foarte diferite. Ele pot fi absorbante, adaptate la absorbția umidității din atmosferă, cum ar fi la *Monstera deliciosa* (fig. 71).



Fig. 71. Rădăcini aeriene la *Monstera deliciosa* (Buia, Peterfi, 1965).

Rădăcinile fixatoare sunt la fel rădăcini adventive aeriene și se dezvoltă la unele plante urcătoare cu tulpină verticală lungă și subțire (liane). Asigură fixarea plantei de suporturi (arbori, garduri, ziduri, stânci), cum ar fi în cazul iederei *Hedera helix* (fig. 72A). La unele specii din g. *Begonia* și *Cereus* rădăcinile fixatoare sunt mult ramificate, formând o rețea densă, pe când la specii din fam. *Orchidaceae* rădăcina fixatoare are o formă aplatizată care crește cu scoarța arborelui-suport.

Rădăcinile propitoare sunt la fel rădăcini adventive care se formează pe tulpină și, înaintând spre sol, se fixează de el, apoi încep să se îngroașe, să se ramifice, formând un sistem de susținere puternic al plantei. Se întâlnesc la unii arbori și arbuști tropicali din locuri inundabile, de exemplu la specii din g. *Ficus*, *Monstera*, *Rhizophora* (fig. 72B).

Porumbul *Zea mays* dezvoltă rădăcini absorbante de rând cu rădăcinile aeriene propitoare, curbate care conferă plantei stabilitate, menținând tulpina în poziție verticală.

Rădăcinile asimilatoare sunt aeriene, conțin cloroplaste și pe lângă funcțiile de fixare și absorbție îndeplinesc și fotosinteza. Astfel de rădăcini se



A



B

Fig. 72. Rădăcini aeriene: A - fixatoare la iedera *H. helix*; B - propitoare la *Rhizophora mucronata* (din Buia, Peterfi, 1965).

întâlnesc la unele specii tropicale din fam. *Orchidaceae*, precum și la cornaci *Trapa natans* întâlnită și în bazinul Nistrului.

Rădăcinile cu pneumatofori sunt specifice plantelor de mlaștini (fig. 73). Unele ramificații ale rădăcinilor normale se ridică la suprafața mlaștinii, formând niște formațiuni numite pneumatofori. În interior ei sunt alcătuiți dintr-un aerenchim, iar în vârf sunt prevăzuți cu deschizături prin care se realizează schimbul de gaze.

Rădăcinile care înmagazinează apă sunt adventive, aeriene, lipsite de peri absorbanti, dar dezvoltă un țesut special numit *vellamen radicum* cu funcția de absorbție a apei din precipitații. Ele se pot întâlni la unele specii tropicale, epifite din fam. *Orchidaceae*, *Araceae*, *Bromeliaceae*.

Rădăcinile purtătoare de muguri dezvoltă muguri, aceasta fiind doar o caracteristică specifică tulpinii. Pe rădăcinile unor plante, preponderent lemnoase, apar muguri adventivi, din care se dezvoltă tulpini aeriene numite drajoni. Aceștia servesc la regenerarea plantei prin drajonare. Se întâlnesc la specii din g. *Rosa*, *Syringa*, *Tilia*, *Populus*, *Malus*, precum și la unele specii de plante ierboase (măcriș mărunț *Rumex acetosella*, pălămidă *Cirsium arvense*).

Rădăcinile tuberizate sunt subterane și au forma modificată, determinată de funcția dominantă de a acumula substanțe de rezervă (amidon, zaharuri, inulină etc.) în cantități mari. Ele pot avea formă conică, sferică, fusiformă etc.

Tuberizarea se poate realiza prin dezvoltarea accentuată a: parenchimului lemnos secundar (gherghină *Dahlia variabilis*, ridiche *Raphanus sativus*); parenchimului liberian (morcov *Daucus carota* var. *sativa*) sau a parenchimului cortical (grăușor *Ranunculus ficaria*). La unele plante (*D. carota*, *R. sativus*, *Beta vulgaris*) tuberizează rădăcina principală, la gherghină *D. variabilis* – radicelele, iar în cazul grăușorului *R. ficaria* – rădăcinile adventive (fig. 74).

Rădăcinile cu micorize (gr. *mykes* = ciupercă; *rhiza* = rădăcină) sunt rădăcinile tinere ale unor plante în simbioză cu anumite ciuperci (fig. 75). Hifele ciupercilor pot înconjura vârfurile vegetative sau pot pătrunde în interiorul



Fig. 73. Rădăcini cu pneumatofori la *Jussieua peruviana* (din Buia, Peterfi, 1965).

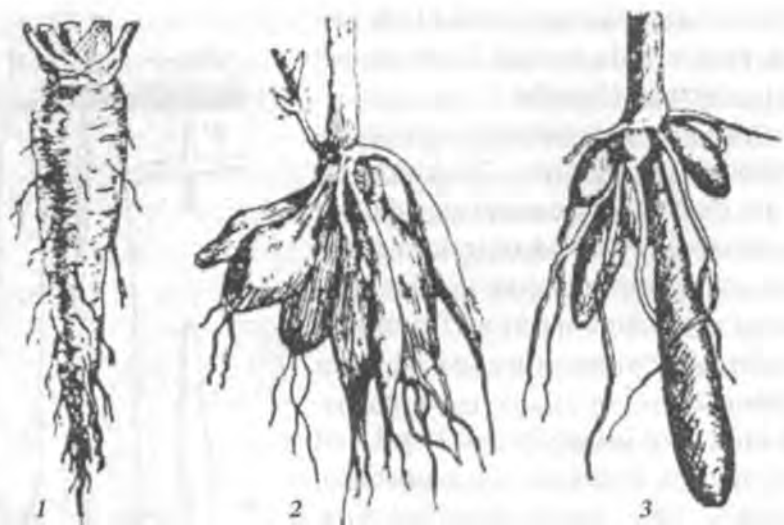


Fig. 74. Rădăcini tuberizate la: 1 – morcov *Daucus carota*; 2 – gherghină *Dahlia variabilis*; 3 – grăușor *R. ficaria* (din Tița, 2003).

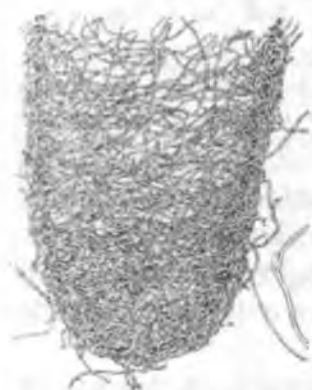


Fig. 75. Micoriza la stejar *Quercus robur* (din Hrjanovski, Ponomarenko, 1979).

acestora, reținând apa cu sărurile minerale, iar rădăcina furnizează în schimb substanțe organice. Micoriza se întâlnește la specii de plante lemnoase din genurile de tei *Tilia*, plop *Populus*, nuc *Juglans*, stejar *Quercus*, pin *Pinus*, molid *Picea* și la specii ierboase din fam. *Amaryllidaceae* și *Orchidaceae*. La speciile din familia *Ericaceae*, micoriza este obligatorie, determinând existența și dezvoltarea plantei. Totodată, ciupercile produc hormoni și vitamine care favorizează creșterea plantelor.

Rădăcinile cu nodozități reprezintă niște formațiuni sferice pe rădăcini în care se găsesc bacterii fixatoare de azot, în simbioză cu rădăcinile (fig. 76). Astfel, rădăcinile cu nodozități contribuie la îmbogățirea solului cu azot și sunt specifice speciilor din fam. *Fabaceae*.

Rădăcinile reduse numite și *haustori* (lat. *haurio* = a suga) sunt cu rol de absorbție specifice plantelor semiparazite sau parazite care au rădăcini slab dezvoltate. În cazul plantelor semiparazite, cum sunt la clocotiș g. *Rhinanthus*, vâsc g. *Viscum*, ele absorb apa cu sărurile minerale din vase lemnoase. La specii parazite din genurile muma pădurii *Lathraea*, lupoaie *Orobanchae*, torțel *Cuscuta* (fig. 77) haustoriile absorb seva elaborată din vasele liberiene ale plantei-gazdă.



Fig. 76. Rădăcină cu nodozități la lupin *Lupinus* sp. (din Hrjanovski, Ponomarenko, 1979).

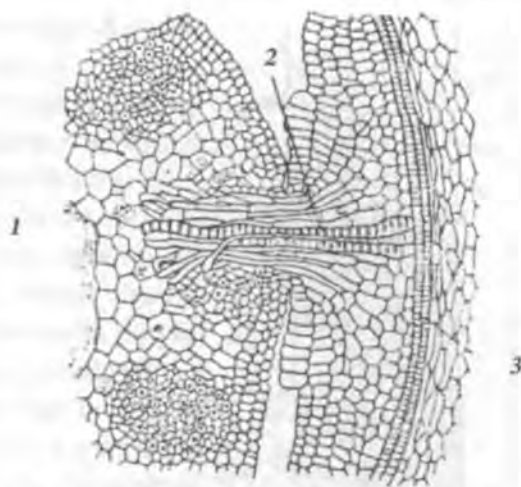


Fig. 77. Secțiune transversală prin tulpina de trifoi cu haustorii de torțel *Cuscuta epiphytum*: 1 - rădăcina de trifoi; 2 - haustori; 3 - torțel (Buia, Peterfi, 1965).

Morfologia vârfului rădăcinii

Vârful rădăcinii tinere constă din următoarele regiuni, de la vârf spre bază: **piloriză**, **vârful vegetativ**, **regiunea netedă**, **regiunea piliferă** și **aspră** (fig. 78).

Piloriza (scufia sau caliptra) cu rol protector asupra vârfului vegetativ al rădăcinii. Este de culoare brună și în formă de coif sau degetar, pluristratificat, alcătuit din celule parenchimaticice. Celulele primului rând gelifică, astfel favorizând înaintarea rădăcinii în sol. Din cauza frecării de particulele de sol, straturile exterioare exfoliază, iar cele interioare le iau locul. La rădăcinile plantelor acvaticice, vârful vegetativ este protejat de *rizomită* care nu se uzează. Piloriza lipsește la plante parazite, cum ar fi la specii de torțel *Cuscuta* sp.

Vârful vegetativ este reprezentat prin meristeme ce alcătuiesc cele trei foițe histogene: *dermatogenul*, *pleriblemul* și *pleromul* care prin transformări ulterioare succesive generează structuri anatomice primare.

Regiunea netedă este zona de creștere în lungime a rădăcinii. Aici celulele nu se mai divid, dar se extind, contribuind la avansarea rădăcinii în sol.

Regiunea piliferă este zona de specializare a celulelor unde în urma diferențierii apar țesuturile definitive primare. Aici cele trei foițe histogene dau naștere rizodermei, scoarței și cilindrului central. Din celulele rizodermei ale acestei zone, prin alungire se formează perii absorbantți, de aceea mai este numită zona perilor absorbantți. Ei sunt unicelulari, cu peretele subțire, celulo-

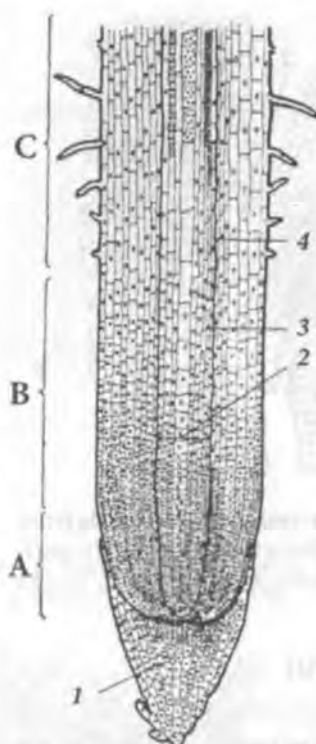


Fig. 78. Secțiune printr-o rădăcină tânără de orz *Hordeum sativum*: A – vârful vegetativ; B – regiunea netedă; C – regiunea piliferă; 1 – piloriză; 2 – cilindru central; 3 – pericicl; 4 – endodermă (din Tița, 2003).

zic cu lungimea de 0,01 – 10 mm. Perii activează cca 25 – 30 zile, după care pier și sunt înlocuiți cu alții, grație vitezei lor sporite de creștere. Numărul lor variază între 200 și 500/mm². Pe lângă funcția de absorbție, perii absorbanti contribuie și la fixarea plantei în sol, datorită gelificării peretelui exterior, contribuind la aderența cu particulele solului. Rădăcinile plantelor acvatică nu formează peri absorbanti.

Regiunea aspră este plasată deasupra zonei pilifere și reprezintă zona foștilor perișori absorbanti care au dispărut, lăsând cicatrice la suprafața rădăcinii, de unde și provine denumirea acestei regiuni. Aici rădăcina reprezintă structura anatomică primară, tipică acestui organ.

Structura anatomică primară

Structura anatomică a rădăcinii variază în funcție de gradul de evoluție și dezvoltare ontogenetică a plantei. Totuși, se disting două tipuri de structuri anatomice ale rădăcinii: primară și secundară.

Structura primară este caracteristică plantelor tinere în primele faze de dezvoltare și este determinată de activitatea meristemelor din vârful vegetativ. Ea reprezintă unica formă de structură a rădăcinii la pteridofite, monocotiledonate și la dicotiledonatele ierboase. Structura primară a ră-

dăcinii este alcătuită numai din țesuturi primare. Pe o secțiune transversală efectuată mai sus de zona piliferă, la microscop, distingem trei zone concentrice: **rizoderma**, **scoarța** și **cilindru central** (fig. 79).

Rizoderma (gr. *rhiza* = rădăcină; *derma* = piele) sau epiblema (gr. *epi* = deasupra) este alcătuită dintr-un singur strat de celule parenchimatice, vii, strâns unite între ele, cu pereții subțiri, necutinizați. Majoritatea celulelor sunt transformate în perișori absorbanti. Rizoderma diferă de epiderma organelor supratereștre prin structură și funcție. Ea este lipsită de stomate și cuticulă, îndeplinind rol de absorbție a apei și mai puțin de apărare. În cazul epifitelor tropicale, rizoderma este înlocuită de un țesut pluristratificat specific, cu rol de absorbție și depozitare a apei, denumit *vellamen radicum*.

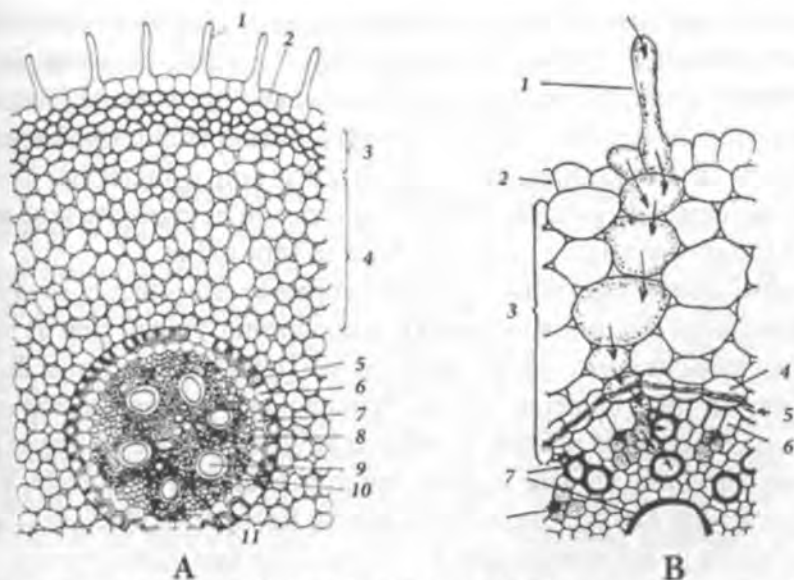


Fig. 79. Structura primară a rădăcinii: A - la stânjenel *Iris germanica*: 1 - păr absorbant; 2 - rizodermă; 3 - exodermă; 4 - parenchim fundamental; 5 - endodermă; 6 - celulă de pasaj a endodermei; 7 - pericicl; 8 - liber; 9-10 - lemn; 11 - parenchim sclerificat (3-6 - scoarță primară; 7-9 - cilindru central) (Grințescu, 1928); B - la grâu *Triticum aestivum*: 1 - păr absorbant; 2 - rizodermă; 3 - scoarță primară; 4 - endodermă; 5 - benzile Caspary; 6 - pericicl; 7 - lemn; 8 - liber (din Comanici, Palancean, 2002).

Scoarța sau **parenchimul cortical** (lat. *cortex* = scoarță) este pluristratificat, alcătuit din celule parenchimatoase, vii, cu pereții subțiri și celulozici. În scoarță distingem trei subzone: *exoderma*, *scoarța mijlocie* (*mezoderma*) și *endoderma*.

Exoderma (gr. *exo* = în afară) este primul strat al scoarței, format din celule poligonale cu membranele ușor suberificate și îndeplinește rolul de apărare după exfolierea rizodermei. La monocotiledonate exoderma constă din două - trei straturi de celule, toate suberificate și poartă denumirea de *cutis*.

Scoarța mijlocie sau parenchimul propriu-zis ocupă partea centrală a scoarței, alcătuită din mai multe straturi de celule parenchimatoase, vii, ce acumulează materii de rezervă, cu pereții subțiri și spații intercelulare relativ mari spre interior.

Endoderma este stratul cel mai intern al scoarței, alcătuit din celule egale după mărime, strâns unite între ele, cu pereții parțial lignificați sau suberificați. În rădăcina plantelor dicotiledonate, pereții radiari, cei superiori și inferiori prezintă în regiunea mediană o porțiune suberificată ce se numesc *benzile* lui Caspary. În secțiune transversală, benzile apar drept niște îngroșări

lenticulare ale pereților celulari, cunoscute drept *punctuațiunile* lui Caspary. La monocotiledonate, endoderma este formată din celule cu pereții interni și radiali foarte îngroșați, lignificați, iar peretele exterior al celulei rămâne subțire și celulozic. În secțiune transversală îngroșările apar în formă de potcoavă sau de litera U. Nu toate celulele endodermice suferă îngroșări, în dreptul fasciculelor lemnoase, celulele endodermice rămân neîngroșate și se numesc *celule de pasaj* care asigură circulația sevei în sens radial.

Cilindrul central sau **stelul** (gr. *stele* = coroană) este situat în centrul rădăcinii și este format din țesut fundamental și conducător. Primul strat de celule al cilindrului alcătuiește *periciclu* (gr. *peri* = în jur; *kiklos* = cerc), format din celule parenchimatoase, mici, cu pereții subțiri. Periciclu este denumit și strat *rizogen*, deoarece el dă naștere la radicele și rădăcini adventive. Periciclu poate fi: pluristratificat – la vița de vie *Vitis vinifera*; întrerupt în dreptul fasciculelor lemnoase – la specii din g. *Carex*, *Juncus* sau în dreptul fasciculelor liberice – la specii de sămnușă din g. *Vallisneria*; absent – la specii din fam. *Equisetaceae*.

Restul cilindrului central este alcătuit din fascicule lemnoase care alternează cu fascicule liberice, despărțite sau nu de raze medulare. Primele vase lemnoase se formează imediat sub periciclu, sunt mici, inclcate și spiralate ce alcătuiesc *protoxilemul* (gr. *protos* = primul, *xilos* = lemn). Vasele lemnoase formate mai târziu sunt mai largi, reticulate, punctate sau scalariforme, localizate spre centrul rădăcinii și alcătuiesc *metaxilemul* (gr. *meta* = după, mai târziu). Fasciculele lemnoase sunt formate din vasc lemnoase și parenchim lemnos.

Fasciculele liberice sunt formate din tuburi ciuruite, celule anexe și parenchim liberian. Primele vase liberice se formează în apropierea periciclului și constituie *protofloemul* (gr. *protos* = primul, *phloisos* = scoarță), iar vasele care se formează ulterior, mai aproape de centrul organului, formează *metaxilemul*. Atât lemnul, cât și liberul se dezvoltă în sens centripet.

Razele medulare sunt parenchimatoase, se găsesc între fasciculele liberice și lemnoase, având o dispoziție radială care face legătura între periciclu și măduvă.

Parenchimul din centrul rădăcinii formează măduva sau parenchimul medular. El este format din celule vii cu funcție de depozitare. La unele rădăcini măduva lipsește, centrul rădăcinii fiind ocupat de vasele metaxilemului ca la specii din familiile *Liliaceae*, *Fabaceae*, *Ranunculaceae*.

Numărul fasciculelor conducătoare liberice și lemnoase variază de la o specie la alta, dar întotdeauna numărul celor liberice este egal cu al celor lemnoase. Astfel rădăcinile *diarhe* reprezintă câte două fascicule liberice și două lemnoase (fam. *Brassicaceae*, *Apiaceae*), cele *triarhe* au câte trei (la

mazăre *Pisum sativum* și linte *Lens culinaris*), în cele *tetrarhe* câte 4 (fasole *Phaseolus vulgaris*), iar în cele *pentamere* câte 5 (fam. *Ranunculaceae*). La monocotiledonate se pot întâlni 8–24 fascicule de fiecare tip și se numesc rădăcini *poliarhe*.

Structura anatomică secundară

Apare la o anumită perioadă de dezvoltare a plantei. Plantele lemnoase și multe dicotiledonate ierboase rămân doar o scurtă perioadă de timp cu structura primară a rădăcinii. Grație apariției și funcționării unor meristeme secundare se vor forma noi țesuturi secundare care, intercalându-se cu cele primare, vor constitui structura secundară a rădăcinii (fig. 80). Creșterea secundară asigură îngroșarea rădăcinilor. Țesuturile meristemice secundare ale rădăcinii, numite și zone generatoare, sunt: **cambiul** și **felogenul**.

Cambiul, numit și zona generatoare libero-lemnoasă, apare în cilindrul central din celule parenchimatiche situate sub fasciculele liberiene care își redobândesc capacitatea meristematică de a se divide. Inițial, cambiul are o formă sinuoasă, ce se poate observa ușor pe secțiuni transversale ale rădăcinii. Celulele cambiului se vor divide tangențial mai frecvent pe fețele concave

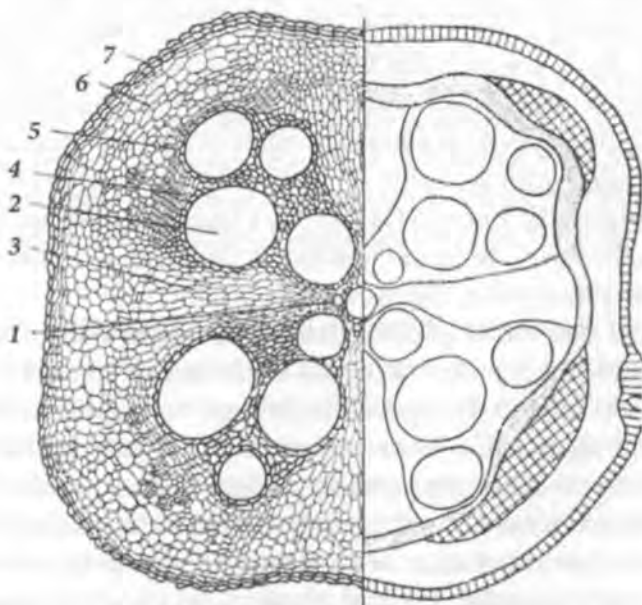


Fig. 80. Structura secundară a rădăcinii de dovleac *Cucurbita pepo* (stânga - desen botanic, dreapta - schemă): 1 - lemn primar; 2 - lemn secundar; 3 - rază medulară; 4 - cambiul; 5 - liber primar și secundar; 6 - parenchim fundamental al scoarței secundare; 7 - suber (1-3 - lemn; 5-7 - scoarță secundară), (din Hrjanovski, Ponomarenko, 1979).

decât pe cele convexe din ce cauză aspectul sinusoid se atenuează și după primul an de funcționare devine cilindric, iar în secțiune transversală – circular. Deci, celulele cambiului prin diviziuni repetate în sens tangențial dau naștere la celule noi, din care se diferențiază spre exterior *liberul secundar* și către interior cele ale *lemnului secundar*. Prin formarea acestor noi elemente ale țesutului conducător secundar rădăcina crește în grosime. Drept urmare a activității cambiului libero-lemnos, liberul primar este deplasat de liberul secundar format spre periferia cilindrului central, iar cele de lemn primar spre interior de către lemnul secundar format. În dreptul fostelor fascicule lemnoase primare, cambiul va da naștere unor celule parenchimatice vii, alungite în sens radial și care vor constitui razele medulare secundare. În structura secundară se găsesc fibrele mecanice care, de regulă, lipsesc în structura primară. În structura secundară a rădăcinii nu există măduvă, deoarece regiunea centrală a cilindrului este ocupată de lemnul primar.

Deci, țesuturile conducătoare secundare generate din cambiul libero-lemnos sunt alcătuite din vase conducătoare, parenchim și fibre mecanice și nu sunt grupate în fascicule, dar în cilindre concentrice care pe secțiuni transversale apar drept niște inele de lemn și liber secundar, străbătute în sens radial de raze medulare secundare. Funcționarea cambiului este sezonieră pentru plantele din regiunile temperate cu perioada de activitate primăvara-toamna.

La unele dicotiledonate din familiile *Chenopodiaceae*, *Apiaceae*, *Brassicaceae* rădăcina principală reprezintă o îngroșare secundară mai pronunțată. În rădăcinile unor plante predomină volumul de țesut secundar lemnos (la ridiche *Raphanus sativus*, nalbă de pădure *Malva sylvestris*), la altele volumul de țesut secundar liberian (la morcov *Daucus carota* var. *sativa*, leuștean *Levisticum officinale*). În aceste țesuturi se depozitează materii de rezervă de mare valoare alimentară și farmaceutică.

Felogenul este numit și zona generatoare subero-felodermică sau peridermică; apare, de regulă, mai târziu decât cambiul și cel mai frecvent în periciclu sau în scoarță. Felogenul, inițial este unistratificat, dispus în lungul organului sub aspectul unui tub celular, iar în secțiune având o formă circulară. Funcționează asemenea cambiului libero-lemnos, bifacial, formând spre exterior celule de suber secundar numit și felemă cu funcție de apărare și spre interior celule parenchimatice ce formează feloderma în care se acumulează diferite substanțe (amidon, taninuri, oxalat de calciu etc.). Ansamblul acestor țesuturi secundare generate în rezultatul activității felogenului formează periderma. Țesuturile primare, aflate în afara peridermei, mortifică și exfoliază treptat, funcția lor fiind preluată de țesuturile secundare.

În anul următor cambiul libero-lemnos, reluându-și activitatea, generează în același mod lemn și liber secundar, iar intercalar se diferențiază noi raze medulare, care leagă lemnul secundar și liberul secundar ce se formează în același an. Odată cu mărirea în volum a cilindrului central are loc diferențierea unui nou felogen în partea periferică a cilindrului central, iar din activitatea acestuia rezultă noi formațiuni subero-felodermice – *periderma*. Drept urmare, rădăcina crește în grosime.

Deci, printr-o secțiune transversală prin rădăcina cu structură secundară se observă următoarea succesiune de țesuturi de la exterior spre centru: *periderma*, *scoarța secundară*, *cambiul libero-lemnos*, *lemnul secundar* și *lemnul primar*.

Nu întotdeauna plantele dezvoltă rădăcini cu structurile anatomice tipice descrise anterior. La unele plante se observă niște abateri atât în structura primară, cât și în cea secundară a rădăcinii, fiind determinate drept variațiuni ale acestor structuri. Variațiunile în cauză sunt caracteristice plantelor care dezvoltă rădăcini tuberizate. De exemplu, în rădăcina de morcov *Daucus carota*, țelină *Apium graveolens*, păpădie *Taraxacum officinale* se produce mult mai mult liber secundar decât lemn secundar, pe când în rădăcina de ridiche *Raphanus sativus* volumul lemnului secundar predomină mult față de liberul secundar. În primul caz, materiile de rezervă se acumulează în parenchimul liberian, iar în cel de al doilea caz – în parenchimul lemnos, ele determinând îngroșarea secundară a rădăcinilor respective. În rădăcina îngroșată de sfeclă *Beta vulgaris* se întâlnește fenomenul de policambie, exprimat prin mai multe zone concentrice cambiale de origine periciclică, fiecare dând naștere parenchimului secundar în care se diferențiază fasciculele conducătoare dispuse în formă de inel. Parenchimul secundar servește locul de depozitare a zaharozei.

Rădăcina – sursă de medicament

Rădăcina este organul plantei în care se pot acumula substanțe de rezervă drept principii active cu diverse efecte farmacologice. Rădăcinile în calitate de produs medicinal poartă denumirea de *radices*. Câteva exemple:

Althaeae radices – rădăcinile de nălbă mare *Althaea officinalis*, fam. *Malvaceae*. Produsul este bogat în mucilagii cu efecte emoliente în afecțiuni bronșitice, afecțiuni ale cavității bucale. Este un bun expectorant.

Ononidis radices sunt rădăcinile de osul iepurelui *Ononis spinosa*, fam. *Fabaceae* cu conținut bogat în heterozide izoflavonice, saponine triterpenice și ulei volatil cu efecte diuretice, favorizează eliminarea calculilor renali. Poședă și proprietăți hemostatice și se utilizează în cazul hemoroizilor fisurați.

Inulae radices – rădăcinile de iarbă marc *Inula helenium* din fam. *Asteraceae* bogate în inulină, ulci volatili, principii amare. Posedă acțiune antimicrobiană, diuretică, coleretică, expectorantă etc.

Liquiritiae radices reprezintă rădăcinile de lemn dulce *Glycyrrhiza glabra* fam. *Fabaceae*, bogate în saponozide triterpenice și flavonoide. Are proprietăți expectorante, antiinflamatoare, diuretice, antispastice, edulcorante.

Taraxaci radices – rădăcinile de pădărie *Taraxacum officinale* din fam. *Asteraceae*. Conține principii amare, inulină cu proprietăți tonice amare, diuretice, depurative.

Ginseng radices reprezintă produsul vegetal din rădăcinile de ginseng *Panax ginseng*, fam. *Araliaceae*, bogat în saponozide triterpenice, mucilagii, vitamine, acizi organici etc. Este cunoscut drept imunomodulator, stimulator cardiotonic etc.

Rumicis radices constituie produsul vegetal de rădăcini provenit de la ștevie *Rumex confertus*, fam. *Polygonaceae*, cu conținut bogat de antracnozide, taninuri, flavonozide, acizi organici, săruri minerale. Este cunoscut drept laxativ sau purgativ, în funcție de doză.

Belladonnae radices constituie rădăcinile de mătrăgună *Atropa belladonna* din fam. *Solanaceae*. Conține alcaloizii atropină, scopolamină, hiosciamină cu acțiune antispastică, iar atropina mai este utilizată și în calitate de midriatic în oftalmologie în scop diagnostic.

Rauwolfiae radices este produsul vegetal provenit de la specia *Rauwolfia serpentina*, fam. *Apocynaceae*, originară din India și insulele Indoneziei. Produsul este bogat în alcaloizi indolici cu proprietăți sedative și hipotensive.

5.2.2. Tulpina

Este organul vegetativ care asigură legătura morfologică și fiziologică între principalele organe de nutriție ale plantei: rădăcină și frunze. Este un organ, preponderent, de formă cilindrică cu simetrie radială și geotropism negativ. Zona de trecere dintre rădăcină și tulpină se numește *colet*.

Tulpina este adaptată pentru îndeplinirea a două funcții principale: de susținere a frunzelor, florilor, fructelor și de conducere a sevei brute (sensul ascendent) și elaborate (sensul descendent). Funcțiile nespecifice ale tulpinii sunt de asimilare (tulpinile verzi), depozitare, protecție și de înmulțire vegetativă.

Tulpina adevărată apare doar la cormofite. După mediul în care trăiesc tulpinile pot fi: aeriene la majoritatea cormofitelor, acvatică și subterană, ultimele descriu reprezentând modificări profunde. Tulpina derivă din tulpinița embrionului care apoi prin ramificații va forma ramuri de ordinele I, II, III, etc.

Morfologia tulpinii

Tulpina, asemenea ramificațiilor sale, este alcătuită din noduri și internoduri. Nodul este porțiunea mai proeminentă de pe tulpină, unde se înseră frunzele. Unghiul format de baza frunzei cu tulpina se numește *axilă* (subțioara frunzei). Aici se dezvoltă mugurii axilari sau laterali ai tulpinii. Internodurile sunt porțiunile mai subțiri între noduri. Acestea pot fi de diferite lungimi în funcție de specie. Deseori internodurile se micșorează de la bază spre vârful tulpinii. Ultimul internod se termină cu un mugure numit terminal sau apical.

Mugurii reprezintă partea embrionară terminală a ramurilor. Un *mugure* este alcătuit din partea centrală – conul vegetativ, cu grupuri de celule inițiale sub care se găsesc meristemele primordiale (fig. 81). Lateral, sunt primordiile foliare sub aspectul unor proeminențe exogene, la subțioara cărora se dezvoltă primordiile mugurilor axilari.

Mugurele este protejat de frunze modificate în solzi (scoame), numite *catafile*. Acestea sunt groase, de culoare închisă, adesea lipicioase care protejează elementele fine ale mugurelui. În cazul mugurilor neacoperiți, (lipsiți de catafile) – se numesc *muguri nuzi* ca la dărmoz *Viburnum lantana*.

Se deosebesc mai multe tipuri de muguri în funcție de criteriile de clasificare.

După poziția lor pe tulpină există **muguri terminali** și **laterali**. Primii sunt situați în vârful tulpinii și asigură creșterea în lungime. Ultimii se dezvoltă la nodurile ramurilor. Se disting câteva tipuri de muguri laterali: *axilari*, așezați la subțioara frunzelor din care se dezvoltă ramurile laterale; *adventivi* de origine endogenă care se dezvoltă în locuri nedeterminate pe internoduri sau frunze și dau naștere la ramuri adventive; *muguri dorminzi* (latenți) din care se dezvoltă ramuri preventive contribuind la regenerarea coroanei în caz de înghețul mugurilor normali sau atac patologic.

După modul de aranjare a mugurilor pe tulpină deosebim: **muguri alterni** – dispuși câte unul la nod; **muguri opuși** – așezați câte doi la același nod; **muguri verticilați** – dispuși cel puțin câte trei la nod.

După organele care rezultă din muguri deosebim: **muguri foliari** – dezvoltă frunze; **muguri flori** – formează flori; **muguri micști** – dau naștere frunzelor și florilor.

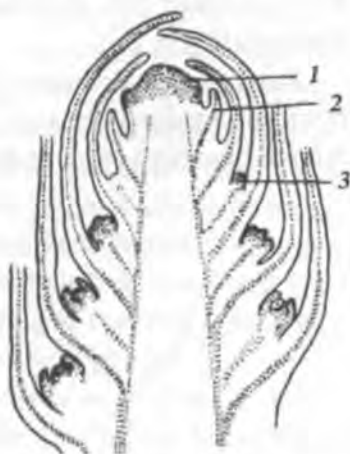


Fig. 81. Secțiune longitudinală printr-un mugure terminal: 1 – con vegetativ, 2 – primordii foliare, 3 – primordii de muguri axilari (Strasburger, 1998).

Ramificația tulpinii

Este o caracteristică specifică speciei. Unele plante dezvoltă tulpini neramificate, fiind constituite dintr-un singur ax, ca la specii din *Poaceae*, *Palmae*. Majoritatea cormofitelor însă se caracterizează prin tulpinile ramificate, reprezentând tulpini principale, rezultate din tulpinița embrionului și ramuri secundare, de ordinele I, II, III etc. Modul de ramificare este în funcție de maniera de aranjare a mugurilor pe tulpină, de prezența sau lipsa mugurilor adventivi sau dorminzi, de condițiile de mediu în care trăiesc etc. Se deosebesc trei tipuri mai importante de ramificații: **dichotomică**, **monopodială** și **simpodială** (fig. 82).

Ramificația dichotomică (gr. *dichotomen* = a împărți în două) este bifurcarea conului vegetativ al tulpinii în ramuri de ordinul I, apoi fiecare se bifurcă în același mod, în ramuri de ordinul II etc. Acesta este un tip primitiv

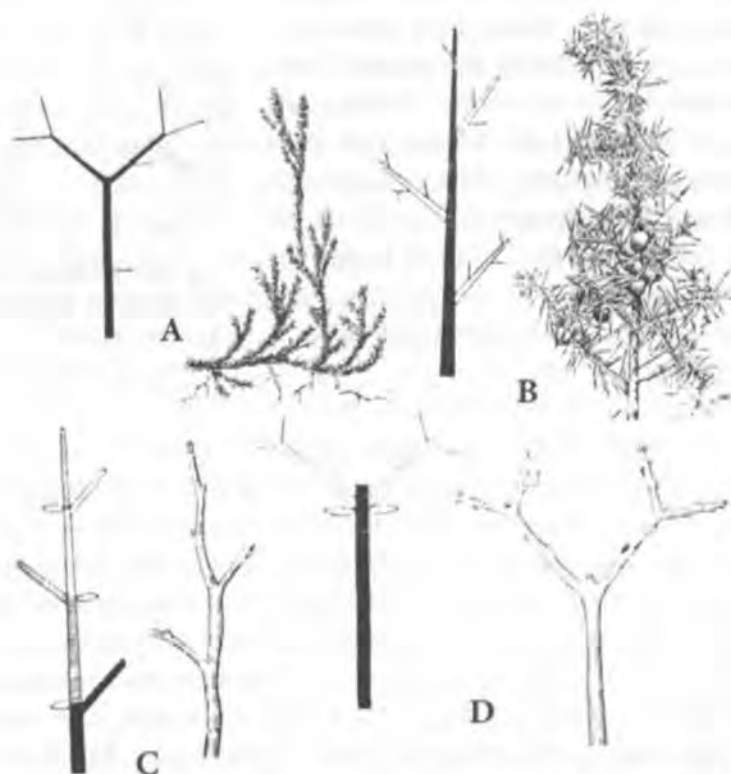


Fig. 82. Tipuri de ramificare ale tulpinii: A - dichotomică la pedicuță *Lycopodium clavatum*; B - monopodială la ienupăr *Juniperus communis*; C - simpodială la mărțuș *Padus racemosa*; D - pseudodichotomică *Acer* sp.: 1, 2, 3, 4 - axe de gradele I, II, III, IV (din Hrganovski, Ponomarenko, 1979).

de ramificare întâlnit la talofite (alge, ciuperci, licheni) și la unele cormofite, cum ar fi specii din genurile *Lycopodium*, *Selaginella*. Se mai întâlnește și ramificarea pseudodichotomică sau dichotomică falsă care constă în următoarele: la un anumit moment, mugurele terminal își stopează creșterea, iar din cei doi muguri axilari, situați opus imediat sub acesta, se dezvoltă două ramuri egale după lungime. Ulterior, ramificarea continuă în același mod. Se întâlnește la liliac *Syringa vulgaris*, vâsc *Viscum album*, castan porcesc *Aesculus hippocastanum*, la specii de arțar *Acer sp.*

Ramificația monopodială se caracterizează prin prezența axului principal al tulpinii cu o creștere nelimitată în lungime prin mugurele terminal. Pe tulpina principală, din mugurii axilari se dezvoltă lateral ramuri de ordinul I, la rândul lor, mugurii axilari de pe ramurile de ordinul I produc ramuri de ordinul II care se comportă la fel. În acest caz, tulpina principală este foarte dezvoltată, cea mai lungă și mai groasă care străbate întregul sistem de ramificație. Formarea ramurilor are loc în mod acropetal, de la baza tulpinii spre vârf, iar așezarea ramurilor pe axul principal poate fi alternă, opusă sau verticilată. Tipul de ramificație monopodială este prezent la conifere (brad, pin, molid, larice) și la unele foioase – plop *Populus sp.*, fag *Fagus sp.*

Ramificația simpodială se caracterizează prin încetarea creșterii în lungime a tulpinii principale, deoarece mugurele principal moare ori se transformă într-o floare.

Creșterea în lungime este preluată de mugurele axilar imediat următor, situat sub mugurele terminal. Peste un anumit timp ramul format încetează în creștere și un nou mugure axilar de pe ramul de ordinul I se dezvoltă similar. Astfel, axul principal numit și simpodiu este constituit prin suprapunerea mai multor ramuri de ordine diferită. Acest tip de ramificație se întâlnește la majoritatea dicotiledonatelor lemnoase, cum ar fi la mesteacăn *Betula sp.*, tei *Tilia sp.*, măr *Malus sp.*, păr *Pyrus sp.*, precum și la unele dicotiledonate ierboase, de exemplu la cartof *Solanum tuberosum*, scânțieiuță *Anagallis arvensis*.

La unele plante se întâlnește ramificarea mixtă. La același individ se întâlnesc ramuri monopodiale lungi și fără flori, precum și ramuri simpodiale scurte care produc flori și fructe. Asemenea tip de ramificare caracterizează bumbacul *Gossypium sp.*

Numărul ramurilor, unghiul de ramificare, tipul de ramificație, mediul în care trăiesc arborii, corelația dintre muguri determină habitusul plantei. Deci, habitusul reprezintă înfățișarea caracteristică fiecărei specii de plante.

Durata vieții și dimensiunile plantelor

Durata vieții tulpinii corelează cu specia, determinând și durata vieții plantei. În funcție de durata vieții tulpinii deosebim plante: **anuale**, **bienale** (**bianuale**) și **perene** (**plurianuale**).

Plantele anuale vegetează o singură perioadă de vegetație, în care înfloresc și produc fructe. Ele pot fi, la rândul lor: *efemere* – au o vegetație scurtă, de câteva săptămâni (stejerelul *Veronica chamaedrys*, rocoina *Stellaria media*); *plante anuale de iarnă* – germinează toamna, iernează, iar primăvara următoare fructifică și mor (grâul de toamnă *Triticum aestivum*); *plante anuale de vară* – germinează primăvara, vegetează vara, iar toamna mor (porumbul *Zea mays*, floarea soarelui *Helianthus annuus*, macul de grădină *Papaver somniferum*, gălbenelele *Calendula officinalis* etc.).

Plantele bienale (bianuale) vegetează două perioade de vegetație: în prima dezvoltă rădăcina și rozeta de frunze bazale, iar în a doua – tulpina floriferă care fructifică (morcovul *Daucus carota*, varza *Brassica oleracea*, degețelul roșu *Digitalis purpurea*).

Plantele perene (plurianuale) pot vegeta mai multe perioade de vegetație și produc flori și fructe de mai multe ori pe parcursul vieții. În funcție de consistența tulpinii pot fi plante: **ierboase**, **cărnoase** și **lemnoase**.

Plantele ierboase perene activează mai multe perioade de vegetație prin organele lor subterane, dar tulpinile lor aeriene mor în fiecare an (păpădia *Taraxacum officinale*, pătlagină mare *Plantago major*).

Plantele cărnoase reprezintă tulpini metamorfozate groase, asimilatoare, fără frunze sau cu frunze transformate în spini, cu țesuturi acvifere bine dezvoltate (specii din familiile *Cactaceae*, *Crassulaceae*, *Euphorbiaceae*).

Plantele lemnoase la rândul lor pot fi:

- *semiarbuști* – au baza tulpinii lignificată, nu îngheață iarna, iar partea apicală este ierboasă și moare în fiecare an (levănțica *Lavandula vera*, pelinul *Artemisia absinthium*, jaleșul de grădină *Salvia officinalis*);
- *arbuști* – tulpina ramificată de la bază fiind complet lemnoasă și lipsită de trunchi (măceșul *Rosa canina*, porumbarul *Prunus spinosa*);
- *arbori* – au tulpina lemnoasă, groasă, înaltă, diferențiată în trunchi și coroană (teiul roșu *Tilia cordata*, stejarul *Quercus robur*, castanul porcesc *Aesculus hippocastanum*, mărul *Malus domestica*).

Unele plante au o viață foarte scurtă sau, dimpotrivă, foarte lungă ca speciile lemnoase. Cea mai lungă durată o are chiparosul *Taxodium mexicanum* și baobabul *Adansonia digitata* până la cca 5000 ani. Arborele mamut *Sequoia gigantea* trăiește până la 4000 ani, ajungând la înălțimea de 150 m și diame-

trul de mai mult de 35 m. Tisa *Taxus baccata* și cedrul liberian *Cedrus libani* – 3000 ani, măslinele *Olea europaea* și castanul bun *Castanea sativa* – 2000 ani, stejarul *Quercus robur* – 1200 ani, teiul roșu *T. cordata* – 1000 ani.

Dimensiunile plantelor sunt foarte variate. Cormofitele ierboase au tulpina cu lungimea de la câțiva centimetri până la 150 – 200 cm. Cele lemnoase au o înălțime foarte mare, grosimea trunchiului uneori fiind impresionantă. Semi-arbuștii pot fi cu înălțimea de la 50 până la 100 – 150 cm. Înălțimea arbuștilor variază între 3 și 6, mai rar 10 m. Arborii au cele mai mari înălțimi – de la câțiva până la zeci de metri. Cele mai impresionante dimensiuni se întâlnesc la arborele de mamut *Sequoia gigantea* – 140 m, eucalipt *Eucalyptus globulus* – 160 m etc. Dimensiuni gigante, până la 300 m, ating lianele tropicale.

Tulpini aeriene

Au apărut drept urmare a adaptării plantelor la viața de uscat și sunt cele mai răspândite și mai variate. În funcție de criteriile de clasificare sunt mai multe tipuri de tulpini.

După formă, tulpinile pot fi:

- **cilindrice** – configurația în secțiune transversală este circulară și se întâlnește la majoritatea speciilor;
- **prismatice**, care pot fi de formă triunghiulară (fam. *Cyperaceae*), tetragonală (fam. *Lamiaceae*), pentagonală (fam. *Cucurbitaceae*), poligonală (fam. *Valerianaceae*);

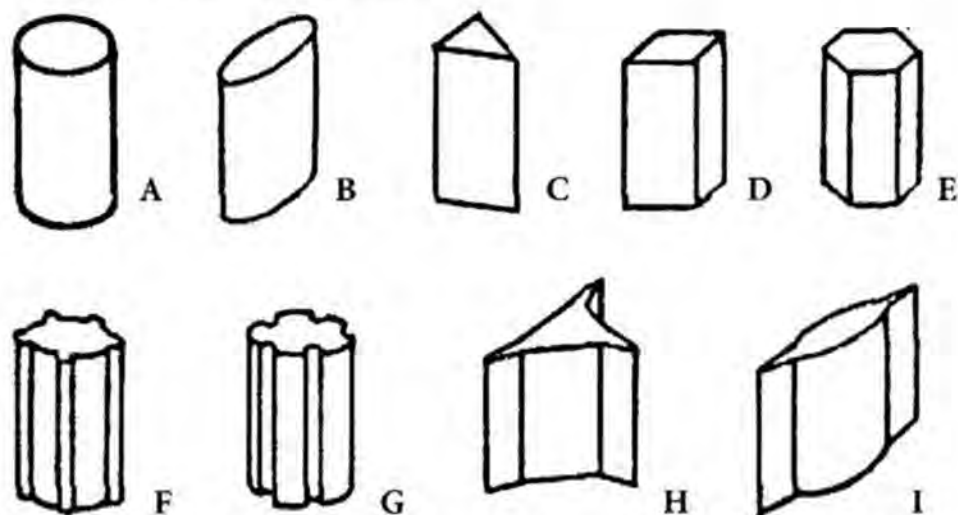


Fig. 83. Forme ale tulpinii în secțiune transversală: A – cilindrică; B – ovală; C – triunghiulară; D – tetragonală; E – prismatică; F – costată; G – brăzdată; H, I – aripată (din Hrjanovski, Ponomarenko, 1979).

- *sulcate* – cu multe creste longitudinale (fam. *Apiaceae*);
- *striate* – cu multe dungi longitudinale foarte fine la specii din fam. *Equisetaceae*. Se mai întâlnesc și alte forme, derivate de la diferite forme geometrice de bază cum ar fi: ovală, cordată, brăzdată, aripată (fig. 83).

După orientarea în spațiu, tulpinile aeriene se pot clasifica în: *ortotrope* și *plagiotrope*.

Tulpinile *ortotrope*, la rândul lor, pot fi:

- *tulpini drepte*, prezente la majoritatea plantelor și se caracterizează printr-un stereom bine dezvoltat care le menține în poziția verticală. Tulpinile drepte mai pot fi: *erecte*, dacă au poziție verticală (la majoritatea plantelor); *nutante* – cu vârful plecat în jos ca la salvia nutantă *Salvia nutans* și *geniculate* – partea bazală oblică sau orizontală, iar de la un anumit nod preiau poziția verticală – la coada vulpii *Alopecurus geniculatus*;
- *tulpini urcătoare* cu stereomul insuficient dezvoltat, dar își mențin poziția verticală folosind diferite suporturi. Ele mai pot fi agățătoare și volubile. Cele agățătoare se fixează de suport fie prin cârcei ca la castravete *Cucumis sativus*, dovleac *Cucurbita pepo*, viță de vie *Vitis vinifera*, fie cu rădăcini adventive la iederă *Hedera helix*, sau fie prin peri agățători ca la sânziene *Galium aparine*. Tulpinile volubile își mențin poziția verticală răsucindu-se în sens ascendent în jurul suportului ca la hamci *Humulus lupulus* sau volbură *Convolvulus arvensis*, lăsnicior *Solanum dulcamara*.

Tulpinile *plagiotrope* au stereomul slab dezvoltat, sunt lipsite de organe agățătoare și geotropism negativ, având o poziție orizontală sau oblică. Ele pot fi:

- *prostrate* – tulpinile culcate la pământ, cum ar fi la coada mielului *Veronica prostrata*;
- *repente* sau *târătoare* – tulpina este culcată la sol, dar din loc în loc, la noduri, formează rădăcini adventive ca la trifoiul alb *Trifolium repens*, coada racului *Potentilla anserina*, piciorul cocoșului târător *Ranunculus repens*.

Unele plante dezvoltă atât tulpini erecte, cât și ramuri târătoare, numite *stoloni*, la nodurile cărora se formează rădăcini adventive (la coada racului *P. anserina* fragi de pădure *Fragaria vesca*). Stoloni prezintă interes pentru horticultură ca mijloc de înmulțire vegetativă. Alte plante (cimbrisorul *Thymus serpyllum*, pedicuța *Lycopodium clavatum*, saschiul *Vinca minor*) dezvoltă tulpini târătoare, dar cu ramuri ascendente.

După prezența sau lipsa perilor tulpinile pot fi:

- *glabre* (lipsite de peri);
- *glabrescente* (cu puțini peri);

- *pubescente* (cu peri scurți și moi);
- *hirsute* (cu peri lungi și rigizi);
- *tomentoase* (cu peri lungi și des încâlciți);
- *glanduloase* (cu peri glandulari).

Tulpini metamorfozate

Sunt tulpini aeriene, subterane și acvatiche cu anumite schimbări morfo-anatomice, rezultate în urma adaptării la îndeplinirea unor funcții nespecifice de: asimilare, depozitare a materiilor de rezervă, înmulțire vegetativă și apărare (fig. 84).

Tulpinile asimilatoare sunt tulpini aeriene metamorfozate, de culoare verde care realizează fotosinteza. Pot fi tulpini:

- *suculente* cu rol asimilator și de depozitare a apei, iar frunzele transformate în spini sau reduse la solzi, caracteristice plantelor de deșert ca la specii din fam. *Cactaceae*, *Euphorbiaceae*;
- *virgate*, cilindrice cu frunze reduse în formă de solzi ca la specii de *Equisetum*, *Ephedra* sau fără frunze ca la specii din fam. *Cyperaceae*;
- *cladodii*, ce reprezintă tulpini lățite, aripate cu funcția de fotosinteză ca la grozămă *Genista sagittalis*. Ramuri asimilatoare grupate în mănunchiuri la axila unei frunze reduse, solziforme, cum ar fi la specii de sparangel *Asparagus sp.*;
- *filocladii*, reprezentate prin ramuri lățite, verzi cu aspect de frunză și îndeplinesc funcția de fotosinteză. Ele poartă pe suprafața lor flori în axila frunzelor reduse ca la ghimpe *Ruscus aculeatus*.

Tulpinile cu funcția de depozitare a substanțelor de rezervă se caracterizează prin țesuturile parenchimatice bine dezvoltate, de unde și capătă diferite forme. Se deosebesc diferite tipuri: tulpini aeriene tuberizate, muguri giganți; tulpini subterane – rizomi, stolonii, tuberculi, bulbi, bulbo-tuberculi.

Tulpinile aeriene tuberizate au volumul mărit în care se depozitează materii de rezervă ca la gulie *Brassica oleracea* var. *gongyloides*.

Mugurii giganți ca la varza alba *B. oleracea* var. *capitata* acumulează diferite substanțe în frunzele mari cărnoase.

Rizomii sunt tulpini asemănătoare morfologic cu rădăcinile, dar se deosebesc prin prezența nodurilor și internodurilor, mugurilor în axila unor frunze reduse în formă de solzi. De la noduri pornesc rădăcinile adventive. Se deosebesc rizomi: *groși* – cu internoduri scurte (stânenel *Iris sp.*, obligeană *Acorus calamus*); *subțiri* – cu internoduri lungi (lăcrămioară *Convallaria majalis*).

După poziția lor în sol, rizomii pot fi: *ortotropi*, de obicei, scurți, verticali (pătlagină mare *Plantago major*, pătlagină lanceolată *P. lanceolata*, ciuboți-

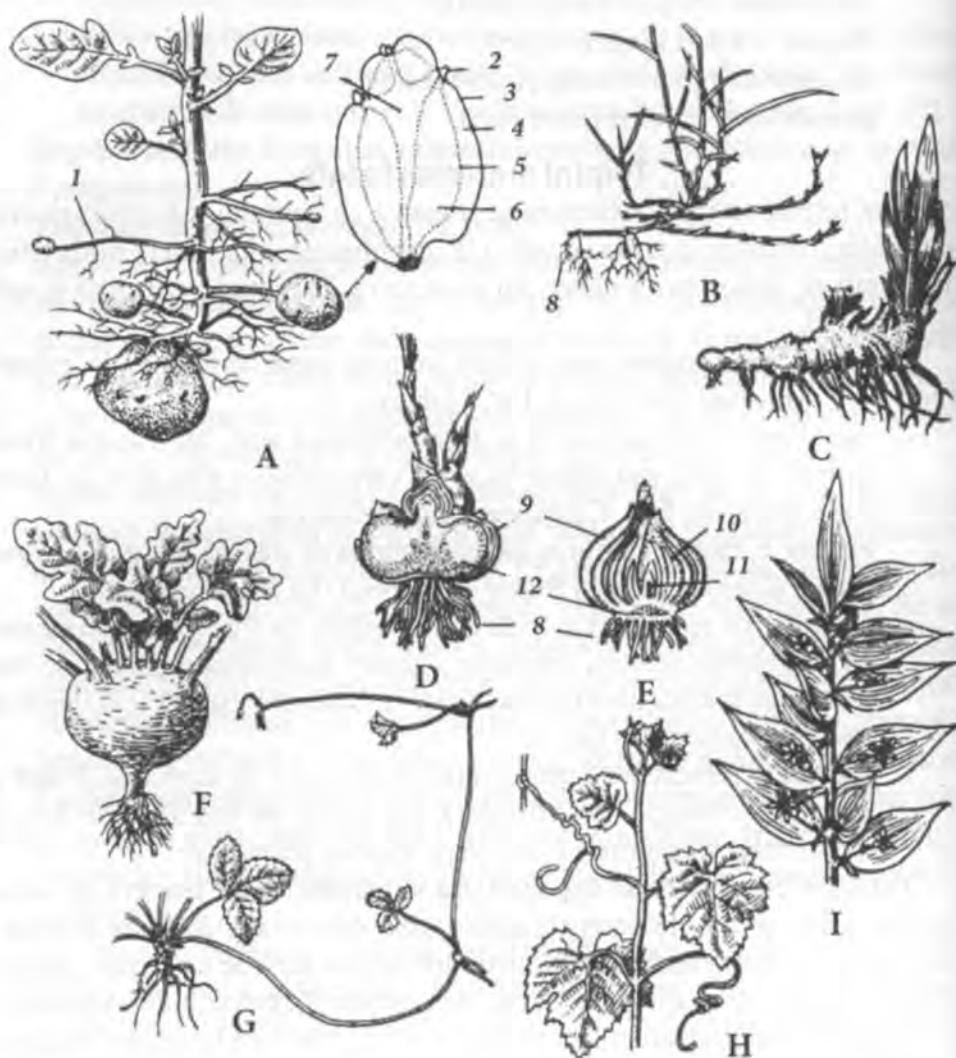


Fig. 84. Tulpini metamorfozate: I - supraterane, II - subterane; A - tuberculi de cartofi, B, C - rizomi (B - pir, C - stânjenel), D - bulbo-tubercul (șofran), E - bulb (ciapă), F - tubercul (gulie), G - stolon (fragi), H - cârcei (viță de vie), I - filocladii (ghimpe): 1 - stolon; 2 - mugure; 3 - peridermă; 4 - scoarță; 5 - cambiu; 6 - lemn; 7 - măduvă; 8 - rădăcini adventive; 9 - teci uscate; 10 - teci cărnoase; 11 - mugure; 12 - tulpina în formă de disc (din Hrjanovski, Ponomarenko, 1988).

ca cucului *Primula veris*); *plagiotropi* - cu poziția oblică (stânjenel *Iris sp.*, ferigă masculină *Dryopteris filix-mas*) sau orizontali (pecetea lui Solomon *Polygonatum officinale*, obligeană *Acorus calamus*).

Stolonii subterani reprezintă ramificațiile subțiri ale rizomului cu internoduri lungi și noduri puțin proeminente, de unde pornesc rădăcini adventive, iar din mugurii axilari iau naștere lăstari aerieni cu frunze și flori ca la pir *Agropyron repens*.

Tuberculii sunt microblaste scurte, groase și cărnoase, grație dezvoltării țesuturilor de depozitare a materiilor de rezervă. Pe suprafața lor se deosebesc noduri cu frunze rudimentare în formă de solzi la subțioara cărora se dezvoltă mugurii axilari denumiți „ochiuri”. În cazul cartofului *Solanum tuberosum* se tuberizează vârful stolonilor subterani care se învelește la exterior cu suber, rezultat din activitatea unei zone felogenice generatoare, iar în interior un parenchim de depozitare bogat în amidon. La speciile de *Corydalis*, *Cyclamen* se tuberizează hipocotilul subteran.

Bulbii sunt la fel microblaste subterane. Tulpina este reprezentată prin disc de la care pornesc rădăcinile adventive subterane în jos, iar în partea superioară se dezvoltă un mugure din care ulterior se va dezvolta tulpina floriferă. Mugurele este protejat de frunze cărnoase ce îndeplinesc funcția de depozitare a substanțelor de rezervă, iar frunzele externe sunt subțiri, brune, solzoase cu funcție de apărare, numite *catafile*.

Se deosebesc bulbi: *trunchinați* – frunzele metamorfozate solzoase exterioare se acoperă complet unele pe altele (la ceapă *Allium cepa*, usturoi *A. sativum*, lelea *Tulipa sp.*); *solzoși* – frunzele membranoase solzoase exterioare se acoperă parțial unele pe altele (la specii din g. *Lilium*).

Bulbo-tuberculii sunt forme intermediare între bulbi și tuberculi, la care interiorul reprezintă partea cărnoasă alcătuită din parenchim de depozitare ca la tuberculi, iar la exterior sunt înveliți cu frunze uscate cu funcția de apărare ca la bulbi (brândușa de toamnă *Colchicum autumnale*, șofran *Crocus sativus*).

Tulpini cu rol în înmulțirea vegetativă sunt tulpinile metamorfozate: stolonii acieni (fragi de pădure *Fragaria vesca*) și subterani (pir *Agropyron repens*), rizomii (lăcrămioară *Convallaria majalis*), tuberculii (cartof *Solanum tuberosum*), bulbii (ceapă *A. cepa*), bulbo-tuberculii (șofran *C. sativus*) care servesc organe de înmulțire vegetativă naturală, fiind valorificate de om, se utilizează cu succes în înmulțirea vegetativă artificială.

Tulpini cu rol de apărare reprezintă ramuri transformate în spini sau țepi (glădiță *Gleditschia triacanthos*, porumbar *Prunus spinosa*, păducel *Crataegus monogyna*).

Plantele parazite sunt adaptate la un mod specific de viață și descori dezvoltă și tulpini specifice. La torțel *Cuscuta europaea* tulpina este reprezentată printr-un fir subțire, cilindric, de culoare galbenă-roșiatică care dezvoltă haustorii pentru extragerea substanțelor hrănitoare din planta gazdă.

La unele plante acvatice (lentița de baltă *Lemna minor*) tulpina este redusă la un disc verde cu funcția de fotosinteză, lipsită de frunze pe care se dezvoltă flori masculine și femele.

Structura anatomică primară

Rezultă din creșterea primară, determinată de activitatea meristemelor apicale. În conul de creștere deosebim celula sau celulele inițiale care formează meristemele primordiale ce vor da naștere meristemelor primare. Ultimele, prin diviziuni mitotice succesive, urmate de diferențiere, vor genera țesuturi primare definitive ce vor alcătui structura anatomică primară (fig. 85).

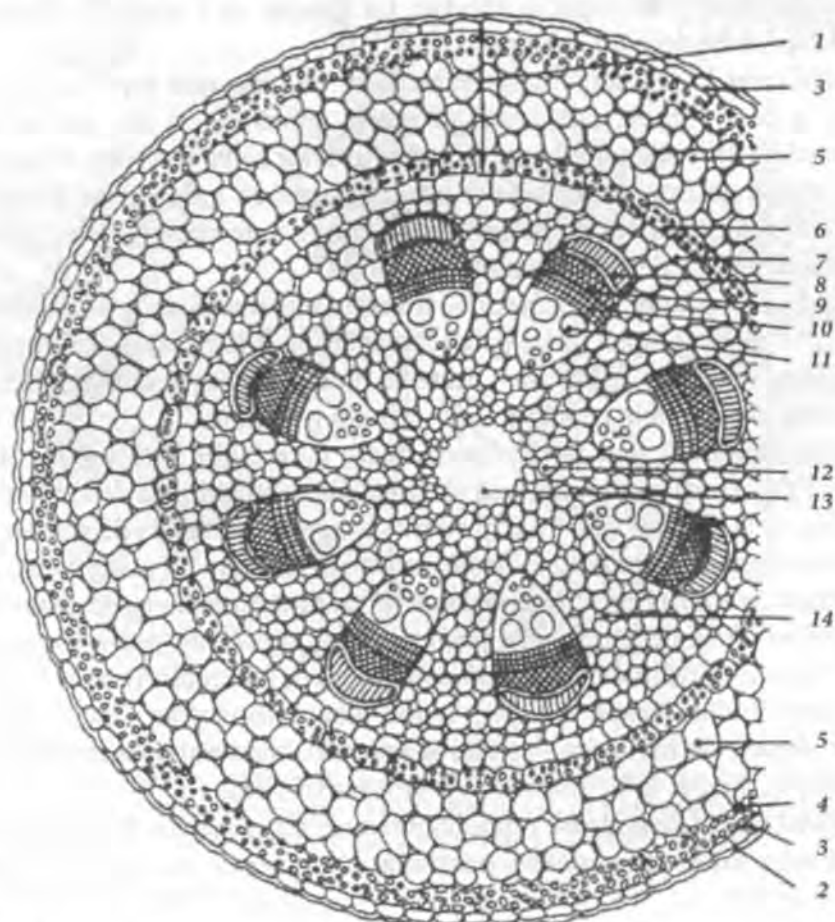


Fig. 85. Schema structurii anatomice primare în secțiunea transversală prin tulpina unei plante dicotiledonate: 1 - scoarța primară, 2 - cuticulă, 3 - epidermă, 4 - hipodermă, 5 - parenchim cortical, 6 - endodermă, 7 - periciclul, 8 - fibre mecanice, 9 - liber, 10 - cambiu libero-lemnos, 11 - lemn, 12 - măduvă, 13 - lacună, 14 - rază medulară (din Вълев, 1972).

Structura anatomică primară include trei zone histologice concentrice de la exterior spre centru: **epiderma**, **scoarța primară** și **cilindru central** sau **stelul**.

Epiderma este stratul extern de celule lipsite de cloroplaste, cu pereții bombăți, îngroșați, acoperiți la exterior cu cuticulă. În epidermă se identifică și formațiuni specifice – diferite tipuri de peri și stomate.

Scoarța primară este constituită din mai multe straturi de celule parenchimatice, deseori cu cloroplaste. Straturile exterioare, denumite hipodermă, alcătuiesc exodermă. Frecvent în exodermă se identifică elemente mecanice cu funcția de suport, cum ar fi: colenchimul angular la *Apiaceae* și *Lamiaceae*; sclerenchimul la *Poaceae* și sclereide izolate la diferite plante. Celulele straturilor situate mai spre interior acumulează substanțe de rezervă și constituie mezodermă. La unele specii în mezodermă sunt identificate structuri secretoare: idioblaste cu ulei volatil la dafin *Laurus nobilis*, cu mucilagii la specii din fam. *Malvaceae*; canale secretoare la fam. *Apiaceae*, laticifere la fam. *Euphorbiaceae*, *Asteraceae*, *Papaveraceae*. Stratul cel mai interior al scoarței constituie endodermă, alcătuită din celule dispuse ordonat ce depozitează amidon. Se observă îngroșări ai pereților celulari ce reprezintă punctuațiile lui *Caspary* cu rol important în transportul radial al tulpinii.

Cilindrul central sau **stelul** este alcătuit din *pericichu* (care nu întotdeauna se observă), *țesut conducător* și *parenchim*.

Pericichul delimitează scoarța primară de cilindrul central și poate fi uni- sau pluristratificat. Deseori celulele pericichului posedă proprietăți meristematice.

Țesutul conducător este reprezentat prin: liber, alcătuit din tuburi ciuruite, celule parenchimatice și fibre liberiene, expus spre exterior; lemn, format din vase lemnoase, parenchim lemnos și fibre lemnoase, expus spre interiorul tulpinii. Numărul, tipul și dispoziția fasciculelor conducătoare variază în funcție de apartenența sistematică a speciei. De regulă, la dicotiledonate fasciculele libero-lemnoase sunt deschise și aranjate pe cerc, iar la monocotiledonate numărul fasciculelor este mai mare, sunt închise și au o dispoziție difuză sau în mai multe cercuri în parenchimul cilindrului central.

Razele medulare sunt prezentate prin șiruri de celule parenchimatice cu funcția de depozitare, aranjate radial printre fasciculele conducătoare și fac legătura între măduvă și pericichlu.

Măduva reprezintă zona centrală a tulpinii, alcătuită din celule parenchimatice cu rol de depozitare.

Tulpinile plantelor acvatice se caracterizează prin lipsa stomatelor din epidermă, scoarța reprezintă țesut aerifer, iar cilindrul central este mai redus decât scoarța și include un număr mai mic de fascicule conducătoare decât la plantele terestre.

Structura anatomică primară a tulpinii este caracteristică tuturor plantelor în primele stadii de dezvoltare, iar la monocotiledonate, pteridofite și la unele dicotiledonate iebacee este singura structură întâlnită. Structura anatomică primară are anumite specificări în funcție de poziția sistematică a speciei.

Structura anatomică primară la unele plante superioare cu spori

Ele dezvoltă o structură anatomică primară care se menține pe tot cursul vieții lor. Anatomia tulpinii se caracterizează prin unele particularități structurale în funcție de specie.

De exemplu, tulpina asimilatoare de coada calului *Equisetum arvense* în secțiunea transversală înscrie următoarea structură: epiderma unistratificată, impregnată cu SiO_2 cu stomate specifice și relativ rare; fascicule de fibre silicificate localizate în vârful coastelor care alternează cu parenchimul asimilator al scoarței perforat de lacune (cavități aeriene) aranjate în cerc și delimitat la interior de cilindrul central prin endodermă cu punctuațiile lui *Caspary*; cilindrul central începe cu periciclu unistratificat marginal, fasciculele libero-lemnoase colaterale închise dispuse în cerc și în centrul secțiunii o cavitate aeriană centrală, rezultată din resorbția măduvei (fig. 86).

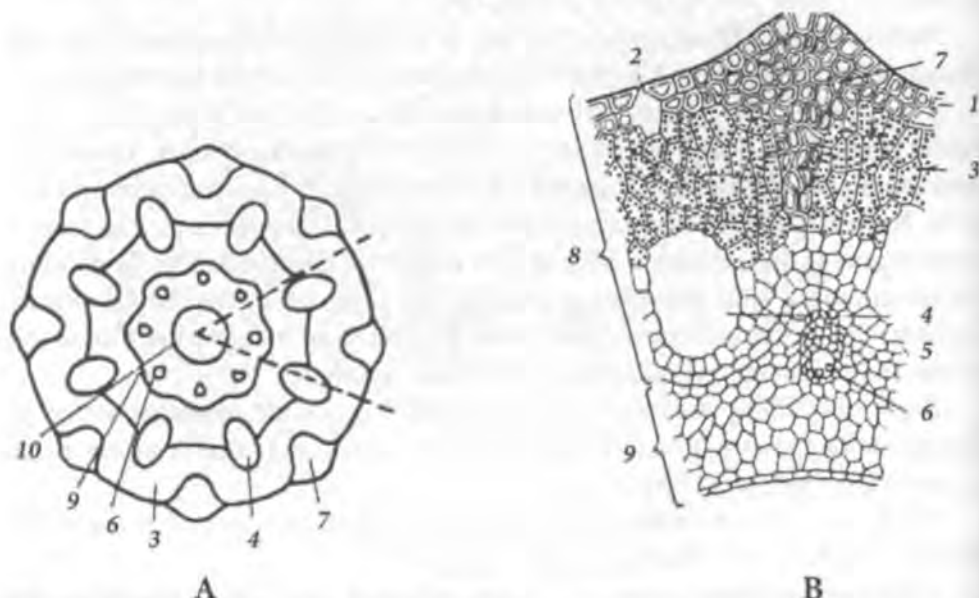


Fig. 86. Secțiune transversală prin tulpina sterilă de coada calului *E. arvense*: A - schemă generală; B - structura anatomică a unui fragment: 1 - epidermă; 2 - stomată; 3 - parenchim asimilator; 4 - cavitate aeriană; 5 - endodermă; 6 - fascicul conductor; 7 - țesut mecanic; 8 - scoarța primară; 9 - cilindru central; 10 - cavitate aeriană centrală (din Вълев, 1972).

La rizomul de ferigă masculină *Dryopteris filix-mas* în secțiune transversală de la exterior spre centru deosebim: epiderma unistratificată; hipoderma sclerificată din 4–5 straturi de celule, parenchimul cortical; fasciculele conducătoare libero-lemnoase hadrocentrice inegale după mărime, fiecare delimitat prin endodermă și periciclu, dispuse haotic într-un parenchim fundamental de depozitare a materiilor de rezervă cu spații intercelulare în care se află glandele lui *Schacht* bogate în oleo-rezină.

Structura anatomică primară la monocotiledonate

Structura tulpinilor la monocotiledonate este exprimată doar prin țesuturi primare care satisfac cerințele vitale ale plantei pe tot parcursul vieții cu unele specificări în funcție de specie.

În secțiunea transversală a tulpinii de porumb *Zea mays* se înscrie următoarea structură anatomică alcătuită din: epiderma unistratificată și cu stomate rare, impregnată cu SiO_2 ; hipoderma din 2–3 straturi de celule sclerificate; parenchimul cortical redus până la 3–4 rânduri de celule vii, lipsit de endodermă; cilindrul central – ocupă cel mai mare volum din tulpină, lipsit de periciclu și cu numeroase fascicule libero-lemnoase colaterale închise împărțite haotic în parenchimul fundamental, fiecare fiind mărginit de o teacă sclerificată (fig. 87).

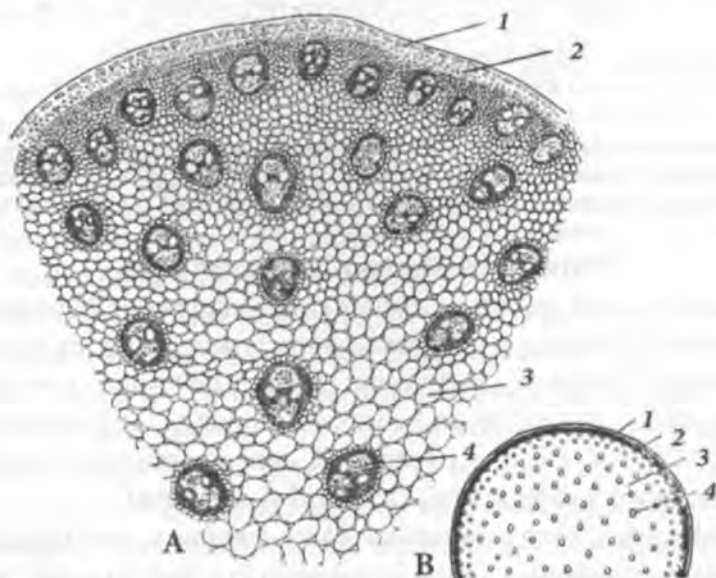


Fig. 87. Tulpina de porumb *Z. mays*: A – fragment al secțiunii transversale; B – schema secțiunii transversale: 1 – epidermă; 2 – sclerenchim; 3 – parenchim fundamental; 4 – fascicul libero-lemnos colateral închis (din Hrjanovski, Ponomarenko, 1979).

Secțiunea transversală a rizomului de lăcrămioară *Convallaria majalis* include următoarele structuri (fig. 88): epiderma unistratificată; scoarța primară alcătuită din celule parenchimatic bogate în materii de rezervă și endoderma bistratificată cu îngroșări lignificate de forma potcoavei; cilindrul central începe cu periciclu pluristratificat, apoi fasciculele libero-lemnoase colaterale închise, localizate lângă periciclu, iar concentrice de tip leptocentric – în zona centrală.

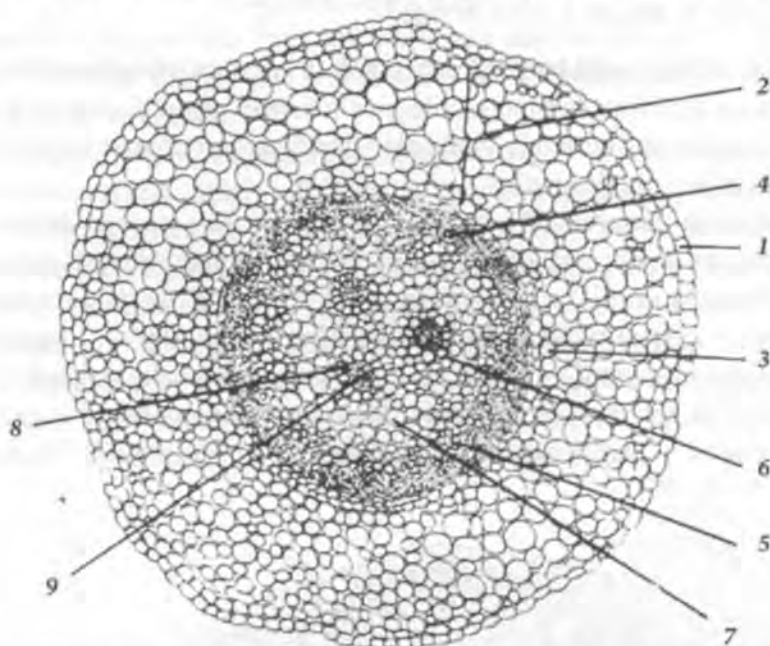


Fig. 88. Secțiune transversală prin rizomul de lăcrămioară *Convallaria majalis*: 1 - epidermă; 2 - scoarță; 3 - endodermă; 4 - periciclu sclerificat; 5 - fascicul colateral; 6 - fascicul concentric; 7 - parenchim; 8 - lemn; 9 - liber (din Tâmaș, 1991).

Structura anatomică secundară

Este caracteristică gimnospermelor, dicotiledonatelor lemnoase și unor plante ierbacee. Odată cu dezvoltarea acestor plante an de an, țesuturile primare nu fac față cerințelor și treptat sunt înlocuite de țesuturile secundare care apar în rezultatul creșterii secundare ce determină și creșterea în diametrul tulpinii (fig. 89, 90). Creșterea secundară este determinată de activitatea a două meristeme cu poziție laterală: **cambiul** și **felogenul**.

Cambiul numit și **zona generatoare libero-lemnoasă**, este alcătuită dintr-un strat de celule meristematice, situată întotdeauna în cilindrul central, între liber și lemn. Această zonă generatoare alcătuiește cambiul intrafascicular. Prin activitatea sa se generează liber secundar spre exterior și lemn secundar spre interior.

Țesuturile secundare proaspăt generate sunt dislocate în imediata apropiere a cambiumului, cele mai vechi fiind împinse și îndepărtate de zona generatoare cambială.

La unele plante este prezent și cambiumul interfascicular, situat între fasciculele conducătoare și prin activitatea sa generează celule parenchimatice secundare care constituie razele medulare. În majoritatea cazurilor cambiumul interfascicular și intrafascicular fuzionează, formând un inel continuu cambial de formă circulară în secțiunea transversală și reprezintă frontiera dintre liber și lemn.

Celulele cambiumului rămân vii pe tot parcursul vieții plantelor. Prin producerea an de an a țesuturilor secundare care se suprapun peste cele primare, ocupând poziții marginale: liberul primar – spre exterior, iar lemnul primar – spre interior, tulpina se îngroașă. Cu timpul țesuturile primare ocupă spații mici comparativ cu cele secundare și chiar nu mai pot fi identificate. Țesutul liberian secundar are aspectul unor forme trapezate cu baza mare spre interior în care se disting două zone: *liberul tare* – alcătuit din fibre liberiene cu anvelopele puternic lignificate care alternează cu *liberul moale* – constituit din tuburi ciuruite și celule anexe.

Formele trapezate liberiene alternează cu zone parenchimatice pâlnate cu deschiderea spre exterior, iar în interior continuă în prelungirile razelor medulare care străbat lemnul (fig. 90).

Țesutul lemnos secundar are aspectul unor inele concentrice, alcătuit din vase lemnoase, parenchim lemnos și numeroase fibre lemnoase cu lumenul redus. Lemnul secundar este străbătut de razele medulare, constituite din celule parenchimatice cu rol în transportul radial. Ele fac legătura între centrul tulpinii – măduva și țesuturile externe ale scoarței.

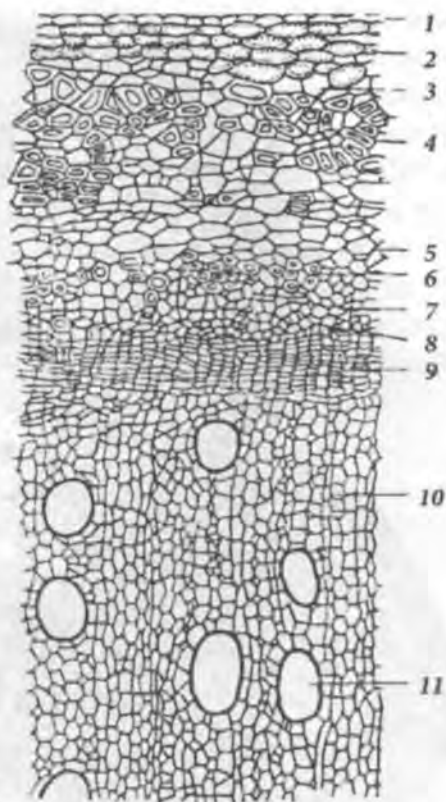


Fig. 89. Secțiune transversală prin tulpina de cânepă *Cannabis sativa*: 1 – epidermă; 2 – parenchim asimilator; 3 – endodermă; 4 – periciclu sclerificat; 5 – parenchim; 6 – fibre liberiene; 7 – liber secundar; 8 – parenchim liberian; 9 – cambiu; 10 – rază medulară radială; 11 – lemn secundar (din Buia, Peterfi, 1965).

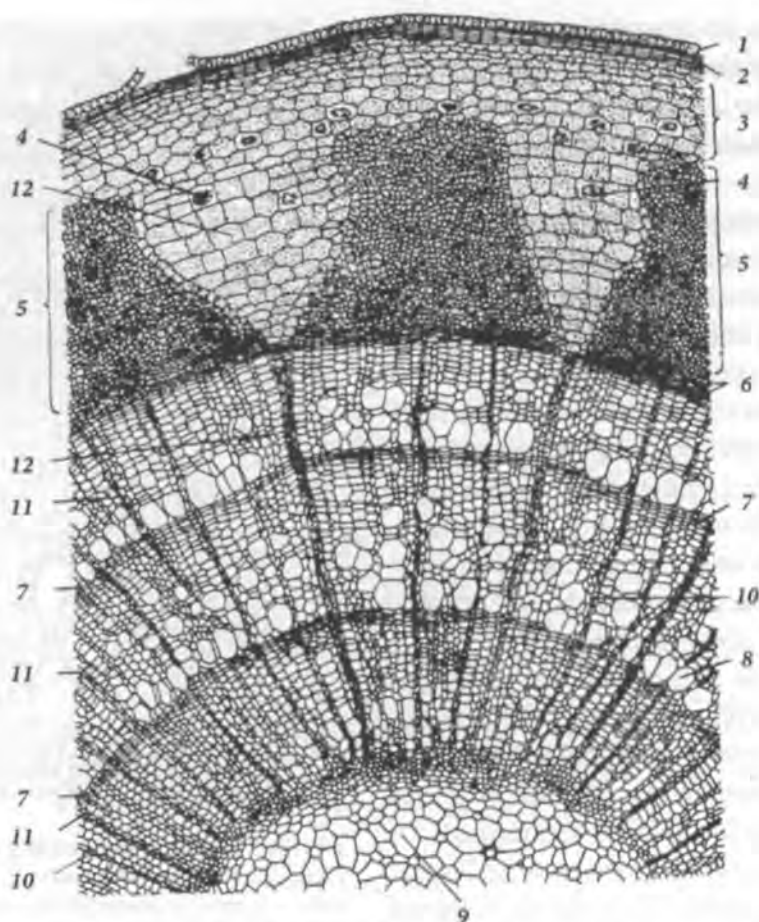


Fig. 90. Secțiune transversală prin tulpina de tei roșu *Tilia cordata*: 1 – rest de epidermă; 2 – suber; 3 – felodermă; 4 – druză de oxalat de calciu; 5 – fibre liberiene; 6 – cambiu; 7 – lemn secundar de toamnă; 8 – lemn secundar de primăvară; 9 – măduvă; 10, 11, 12 – raze medulare (din Jucovski, 1982).

Lemnul secundar depus pe parcursul unei perioade de vegetație poartă denumirea de *inel anual*. Primele straturi de lemn secundar dintr-un an se formează primăvara și au vasele lemnoase mari în diametru și pereții celulari puțin îngroșați ce asigură circulația sevei brute din abundență. Ele constituie lemnul de primăvară. Urmează straturi lemnoase cu vasele conducătoare mai mici și pereții mai îngroșați în care predomină fibrele lemnoase și reprezintă lemnul de toamnă. Grosimea inelului anual lemnos este variabilă și reflectă capacitatea de creștere dirijată de vigurozitatea plantei și de condițiile climatice ale anului.

Zona periferică a lemnului secundar este de culoare mai deschisă și reprezintă lemnul fiziologic activ, cu rol conducător, constituind lemnul de sevă – *alburnul* (fig. 91). Zona internă sau centrală a lemnului secundar reprezintă lemnul în vârstă și constă numai din elemente moarte, deseori impregnate cu rășini, gume, taninuri, substanțe colorate (care și determină culoarea galbenă la dracilă *Berberis vulgaris*, oranj la arin negru *Alnus glutinosa*, brună la nuc *Juglans regia* și stejar *Quercus robur*, roșie la tisă *Taxus baccata*, molid *Picea excelsa*) – numit *duramen*. Ultimul este un lemn de calitate și reprezintă o sursă importantă de materie primă pentru industria mobilei, instrumentelor muzicale. Prezența principiilor active valoroase determină lemnul drept sursă de materie primă și pentru industria farmaceutică.

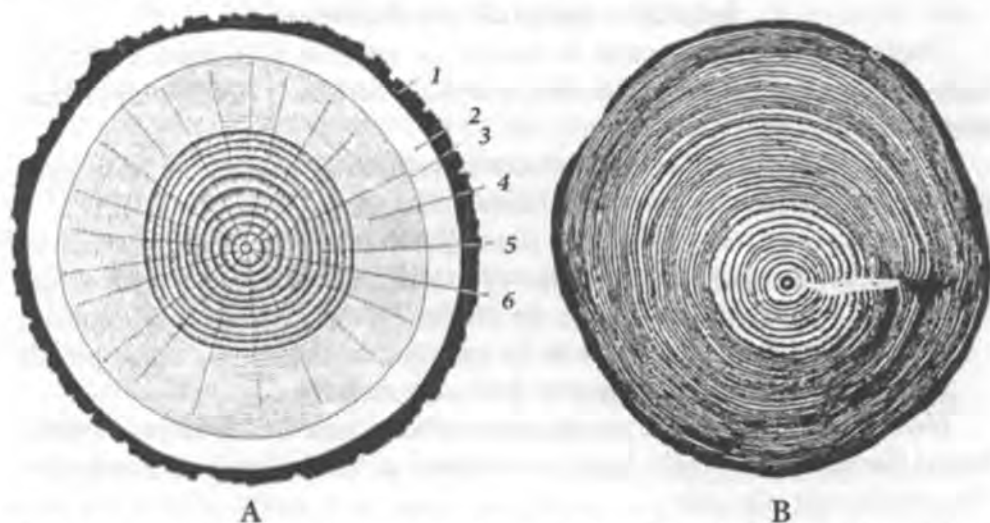


Fig. 91. Tăcături prin tulpini de: A - stejar *Quercus robur*; B - molid european *Picea excelsa*: 1 - ritidom; 2 - scoarță; 3 - cambiu; 4 - alburn; 5 - duramen; 6 - măduvă (din Hrjanovski, Ponomarenko, 1979).

Felogenul sau **zona generatoare subero-felodermică** poate apărea în epidermă sau în scoarța primară și produce țesuturi de apărare secundare în locul epidermei care exfoliază. Prin activitatea sa meristematică se formează suberul spre exterior și feloderma spre interiorul tulpinii, toate împreună formând țesutul secundar – periderma.

Suberul reprezintă straturi de celule aplatizate tangențial, cu pereții suberificați, fără meaturi, la maturitate – moarte. În dreptul fostelor stomate ale epidermei se formează *lenticелеle* – mici proeminențe cu câte un orificiu central cu rol în schimbul de gaze.

Feloderma reprezintă un parenchim secundar cu rol de depozitare sau asimilație, iar unele celule se pot diferenția în elemente mecanice colenchimatice sau sclerenchimatice. Aceste elemente structurale secundare noi formate împing spre interior scoarța primară care se îngustează mult.

Pe secțiunea transversală a tulpinii cu structură secundară deosebită următoarea succesiune de la exterior la centru: resturi de epidermă care exfoliază; periderma (suber secundar, felogen, felodermă); scoarța primară; cilindrul central (periciclu, țesutul liberian primar și secundar, zona cambială, lemnul secundar și primar); măduva. La plantele lemnoase, în rezultatul depunerilor succesive anuale ale peridermelor la exteriorul tulpinii se formează ritidomul (fig. 91).

Tulpina – sursă de medicament

Tulpina servește drept sursă de numeroase produse medicinale cu importante principii active: *cortex*; *herba*; *gemmae*; *turiones*; *pix liquida*; *rhizomata*; *bulbus*.

Cortex – *scoarța* reprezintă totalitatea țesuturilor externe de la suber și până la cambiu. Unele produse medicinale oficinale:

- *Quercus cortex* este scoarța de stejar *Quercus robur*, fam. *Fagaceae* cu conținut sporit de taninuri cu efecte pronunțate astringente și bactericide;
- *Frangulae cortex* este scoarța de crușin *Frangula alnus* sau *Rhamnus frangula* din fam. *Rhamnaceae* cu conținut de antracenozide ce posedă proprietăți laxative sau purgative în funcție de doză.

Herba – *părțile aeriene* ale plantelor ierbacee care includ tulpini, frunze, butoni floralii, flori juvenile. Sunt cunoscute și utilizate o multitudine de produse medicinale oficinale:

- *Hyperici herba* – reprezintă lăstarii înfloriți de sunătoare *Hypericum perforatum*, fam. *Hypericaceae*, bogate în antracenozide condensate cum sunt hipericina cu efecte coleretice, colagoge, antiinflamatoare, diuretice etc;
- *Equiseti herba* – reprezintă lăstarii de vară asimilatori de coada calului *Equisetum arvense*, fam. *Equisetaceae* cu conținut de ulei volatil, saponozide, alcaloizi, săruri minerale, utilizat drept remediu diuretic și remineralizant;
- *Adonis herba* – provine din partea aeriană de rușcuță de primăvară *Adonis vernalis*, fam. *Ranunculaceae* cu conținut de heterozide cardiotonice ce posedă proprietăți cardiotonice și vasodilatatoare;
- *Thymi vulgaris herba* – reprezintă părțile aeriene ale cimbrului de grădină *Thymus vulgaris*, fam. *Lamiaceae*, bogate în ulei volatil, taninuri, flavonoide, acizi organici cu proprietăți expectorante, antiseptice, calmante, coleretice;

- *Chelidonii herba* – provine din partea aeriană înflorită de rostopască *Chelidonium majus* din fam. *Papaveraceae*, latexul căreia conține alcaloizi cu acțiune coleretică, colagogă, citostatică;
- *Polygoni hydropiperis herba* – constituie părțile aeriene înflorite ale piperului de baltă *Polygonum hydropiper*, fam. *Polygonaceae*, cu conținut de flavonozide, taninuri, vitamina K, utilizat drept remediu hemostatic în hemoragii gastrice, uterine, hemoroidale.

Gemmae – mugurii unor specii de plante lemnoase, recoltați primăvara până la deschiderea lor. Drept exemple pot servi:

- *Populi gemmae* – constituie mugurii foliari nedeschiși, recoltați de pe ramurile de plop negru *Populus nigra*, fam. *Salicaceae*, cu conținut de rezine, flavonozide, taninuri, cu efecte pronunțate antiinflamatoare, dezinfectante ale căilor renale;
- *Betulae gemmae* – reprezintă mugurii de mesteacăn *Betula verrucosa*, fam. *Betulaceae*, cu conținut de rezine, ulci volatili, flavonozide, taninuri și proprietăți antiinflamatoare, indicați în cazul infecțiilor renale.

Turiones – mugurii vegetativi deschiși, cu ramurile apicale tinere ale unor gimnosperme, recoltați primăvara:

- *Pini turiones* – sunt mugurii deschiși și ramurile tinere cu lungimea de 15–20 cm, recoltați primăvara de la specia de pin *Pinus sylvestris*, fam. *Pinaceae*, cu conținut sporit de ulei volatil ce posedă proprietăți antiseptice, antireumatice, antiscorbutice, diuretice, utilizat în tratamentul bronșitelor, scorbutului, reumatismului, cistitelor etc.

Pix liquida – gudronul, un produs medicinal obținut în urma distilării uscate a lemnului *lignum* unor specii lemnoase de gimnosperme și dicotiledonate. Cele mai importante produse medicinale sunt:

- *Pini pix liquida* – reprezintă gudronul provenit prin distilarea uscată a lemnului de pin *Pinus sylvestris*, fam. *Pinaceae*, cu conținut de balsamuri, rezine, uleiuri volatile, taninuri ce posedă efecte antibacteriene, cicatrizante în dermatoze, eczeme cronice, psoriazis;
- *Betulae pix liquida* – este gudronul de culoare brună, obținut prin distilarea uscată a lemnului de mesteacăn *Betula verrucosa*, fam. *Betulaceae* cu conținut de taninuri, rezine cu proprietăți dezinfectante utilizat în dermatologie.

Rhizomata – rizomii, reprezintă tulpini modificate ale unor plante ierboase perene, recoltați toamna sau primăvara devreme, cum ar fi:

- *Calami rhizomata* – reprezintă rizomii plantei acvatice de obligeață *Acorus calamus*, fam. *Araceae*, cu conținut de ulei volatil și principii amare cu proprietăți antiseptice, tonice, amare, diuretice, carminative;

- *Rhei rhizomata* – constituie rizomii de revent *Rheum palmatum* var. *tangeticum*, fam. *Polygonaceae* bogate în antracenozide cu proprietăți laxative și purgative;
- *Filicis maris rhizomata* – reprezintă rizomii oblici ai speciei de ferigă masculină *Dryopteris filis-mas* din fam. *Polypodiaceae* cu conținut de derivați floroglucinolici ce posedă proprietăți eficiente vermifuge, indicat în medicina umană și veterinară;
- *Gei rhizomata* – sunt rizomii de cerențel *Geum urbanum* din fam. *Rosaceae* cu conținut sporit de taninuri cu efecte astringente și antiseptice, indicat în stomatite, infecții bucale, diaree, hemoragii interne.
- *Valerianae rhizomata cum radicibus* – reprezintă rizomii și rădăcinile de odolean *Valeriana officinalis*, fam. *Valerianaceae*, cu conținut de ulei volatil acumulat în idioblaste ce posedă efecte sedative indicat în variate forme de nevroze și insomnii;

Bulbus – **bulbii** unor specii de plante ierbacee bienale sau perene cu principiile active acumulate în scuamele suculente, cum ar fi:

- *Allii sativi bulbus* – constituie bulbulii de usturoi *Allium sativum*, fam. *Alliaceae*, cu conținut de fitoncide, ulei volatil – aliina, vitaminele C, A, B₁ și B₂, flavonozide cu acțiune antivirală, antimicrobiană, antifungică, antiarterosclerotică și efecte pronunțate în stimularea imunității;
- *Colchici bulbus* – reprezintă bulbo-tuberculii de brândușă de toamnă *Colchicum autumnale*, fam. *Liliaceae*, bogați în alcaloizi, cum ar fi colchicina, cu acțiune antimitotică și este utilizat drept remediu citostatic atât în medicină, cât și în scop științific pentru obținerea poliploizilor.

5.2.3. Frunza

Este un organ vegetativ foarte important al plantelor ce apare la cormofite. Reprezintă o expansiune laterală a tulpinii cu creștere limitată, simetrie bilaterală și durată scurtă de viață. Are o structură dorsoventrală, dezvoltând două fețe: superioară numită și *adaxială* sau ventrală (orientată spre axul tulpinii) și inferioară – *abaxială* sau dorsală (orientată opus). Frunza, în comparație cu rădăcina și tulpina, are dimensiuni mai reduse, dar prin numărul lor mare formează o arie extinsă, pentru a-și îndeplini funcțiile specifice: fotosinteza, transpirația și respirația. Evolutiv, frunza s-a adaptat și la îndeplinirea altor funcții nespecifice cum ar fi: înmulțirea vegetativă, apărare, depozitarea materiilor de rezervă, susținerea pe suport etc.

Ontogenetic, frunzele se formează pe cale exogenă din meristemele terminale ale conului vegetativ – primordiile foliare, iar uneori și din straturile ex-

terne ale conului vegetativ și dezvoltarea este acropetală (de la bază la vârf). Creșterea frunzei este determinată de localizarea zonelor meristematice și variază la diferite grupuri de plante: la pteridofite și gimnosperme este creșterea apicală (meristemele fiind localizate în apex); monocotiledonatele dezvoltă creșterea bazală a frunzelor (meristemele sunt localizate la baza limbului); la dicotiledonate este creșterea marginală a limbului (meristemele fiind localizate pe margini).

Mărimea frunzelor variază în funcție de specie, de la câțiva milimetri sau centimetri la câțiva metri. Cele mai mari frunze sunt întâlnite la palmierul din Brazilia *Raphia taedigera* cu lungimea de 20 m și lățimea de 10–12 m.

Durata vieții frunzelor

Este foarte diferită în funcție de specie și reprezintă o adaptare la condițiile de vegetație pe parcursul evoluției. La unele plante anuale frunzele vegetează atât cât și tulpinile, la altele mult mai puțin decât tulpinile, pe când la unele plante perene frunzele pot vegeta câțiva ani.

Totuși, după durata vieții, frunzele pot fi clasificate în trei categorii: **monociclice** – trăiesc numai o singură perioadă de vegetație (majoritatea plantelor din flora locală); **holociclice** – trăiesc un an, după ce iarna sunt înlocuite cu altele noi, ca la pochivnic *Asarum europaeum*, floarea paștelui *Anemone nemorosa*; **pleiociclice** – trăiesc mai mulți ani, cel puțin două perioade de vegetație, ca la specii din regiunile cu climă caldă din zona mării Mediteranene cum ar fi dafinul *Laurus nobilis*, leandru *Nerium oleander*, măslinele *Olea europaea*.

Morfologia frunzei

Părțile componente ale unei frunze complete la marea majoritate a angiospermelor sunt: **limbul**, **pețiolul** și **teaca** (fig. 92).

Limbul sau lamina constituie partea cea mai importantă și de obicei și cea mai mare a unei frunze. Are o formă plată, de culoare verde și este străbătut de numeroase nervuri.

Pețiolul reprezintă un cordon care face legătură între limb și teacă, îndeplinind rol mecanic, de susținere sau de orientare a limbului spre lumină. Forma pețiolului poate fi: **cilindrică** – la conduraș *Tropaeolum major*; **comprimată** – la plopul tremurător *Populus tremula*; **dilatată** – la piciorul cocoșului *Ranunculus acris*; **auriculată** – la napi *Brassica napus*; **aripată** la portocal – *Citrus aurantium*; **umflată** – la cornaci *Trapa natans*.

Teaca constituie partea lătită a bazei pețiolului care învelește parțial sau total tulpina (fig. 92, 93). Teaca poate avea forma unui tub cilindric despicat la specii din fam. *Poaceae*, iar la cele din fam. *Cyperaceae* – nedespicat. La

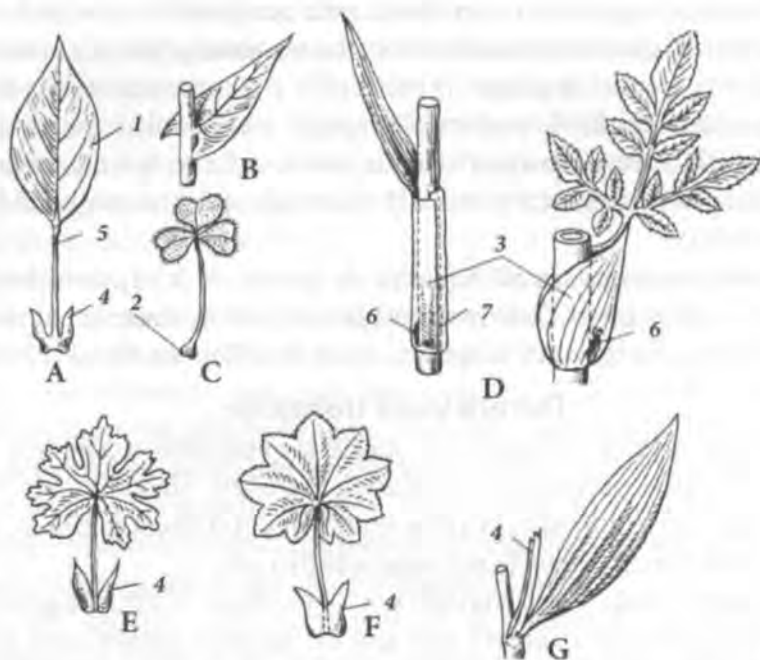


Fig. 92. Morfologia frunzei: A - pețiolată cu stipele libere; B - sesilă; C - cu baza pețiolului dilatată; D - cu teci; E - cu stipele în formă de teacă; F - cu stipele concrescute pe pețiol; G - cu stipele axilare: 1 - limb; 2 - baza pețiolului; 3 - teci; 4 - stipele; 5 - pețiol; 6 - mugure axilar; 7 - meristem intercalar (din Iakovlev, Celombitko, 1990).

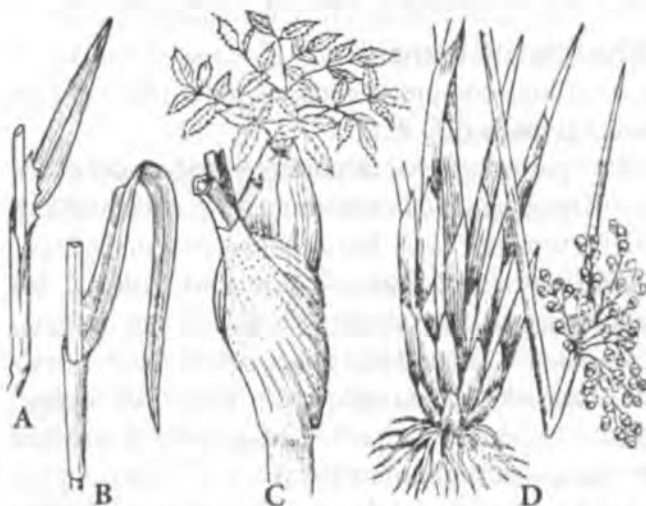


Fig. 93. Tipuri de teci: A - despicată la Poaceae; B - întreagă la Cyperaceae; C - umflată la Apiaceae; D - frunză redusă doar la o teacă g. Juncus (Grințescu, 1985).

speciile fam. *Apiaceae* este frecventă o teacă umflată ca o vagină (fig. 93). Frunza redusă și reprezentată doar printr-o teacă este specifică g. *Juncus* din fam. *Juncaceae*.

În cazul când lipsește una sau două din părțile componente - frunza se numește incompletă. Frunzele formate numai din limb și lipsite de pețiol și teacă se numesc *sesile*

(fig. 94). Frunzele sesile pot fi *amplexicaule* – baza limbului înconjoară parțial tulpina ca la macul de grădină *Papaver somniferum*, napi *Brassica napus*, traista ciobanului *Capsella bursa pastoris*; *perfoliate* – baza limbului înconjoară complet tulpina ca la urechea iepurelui *Bupleurum rotundifolium*; *decurente* – baza limbului se prelungește în tulpină ca tătâneasă *Symphytum officinale*, lumânărică *Verbascum thapsiforme*. Frunzele pot fi formate din limb și teacă ca la specii din fam. *Poaceae*, *Cyperaceae* sau numai din limb și pețiol ca la majoritatea speciilor.



Fig. 94. Tipuri de frunze sesile: 1 – amplexicaulă la nap *B. napus*; 2 – perfoliată la urechea iepurelui *B. rotundifolium*; 3 – decurentă la lumânărică *V. thapsiforme* (Grințescu, 1985).

Morfologia limbului foliar

Caracteristicile morfologice specifice limbului foliar utilizate în determinarea speciilor de plante sunt: configurația limbului; forma vârfului limbului; forma bazei limbului; forma marginii limbului; gradul de părozitate; culoarea limbului; tipul nervațiunii limbului.

Configurația limbului este foarte variată și derivă de la unele forme geometrice de bază, totodată ținându-se cont de raportul dintre lungimea și lățimea limbului, precum și de locul de intersecție ale acestora. **Deosebim tipuri de configurație:**

- **ovală** – diametrul longitudinal este mult mai mare decât transversal, iar intersecția lor se află în treimea bazală a limbului;
- **eliptică** – diametrul longitudinal este mai mare decât transversal, dar se întretaie în centrul limbului;
- **circulară** – cele două diametre sunt egale și se intersectează în centrul limbului;
- **triunghiulară** – amintește un triunghi isoscel cu pețiolul prins la jumătatea bazei triunghiului;
- **romboidală** – cele două diagonale pot fi egale sau inegale, iar pețiolul se prinde de partea terminală a diagonalei mari.

Cele mai frecvente configurații ale limbului (fig. 95), care derivă din formele de bază enumerate mai sus, sunt:

- **ovată** sau **ovală** – amintește forma unui ou ca la frunza de păr *Pyrus communis*;
- **obovată** – invers ovată, intersecția celor două diametre are loc în partea superioară a limbului (la strugurii ursului *Arctostaphylos uva-ursi*, dracilă *Berberis vulgaris*);
- **lanceolată** – diametrul mare e de 3–4 ori mai lung decât cel mic și limbul este ascuțit atât la vârf, cât și la bază (pătlagina îngustă *Plantago lanceolata*, salcie *Salix alba*), la cățina albă *Hippophaë rhamnoides* – îngust lanceolată;
- **ovat-lanceolată** – lungimea limbului este de 2–3 ori mai mare decât lățimea la lăcrămioară *Convallaria majalis*;
- **eliptică** – limbul amintește o elipsă cu vârful și baza ascuțite (pătlagina mare *Plantago major*, maghiran *Majorana hortensis*);
- **circulară** – configurația unui cerc (plopul tremurător *Populus tremula*);

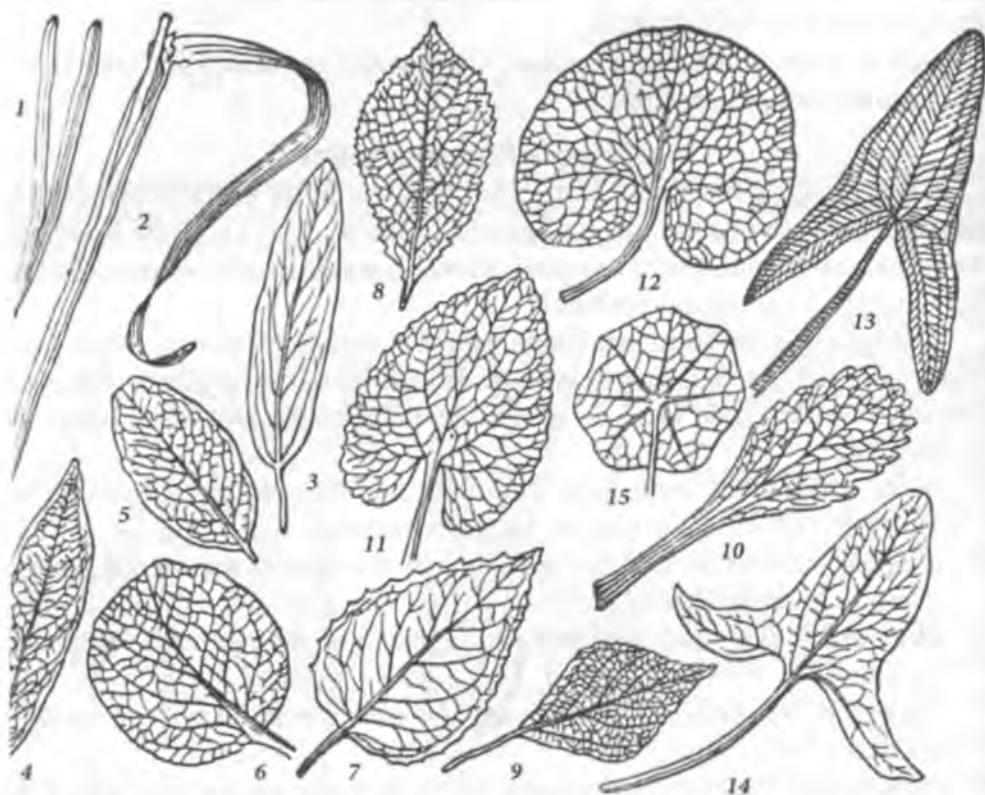


Fig. 95. Configurații (forme) ale limbului: 1 – aciculară; 2 – liniară; 3 – oval-alungită; 4 – lanceolată; 5 – ovală; 6 – circulară; 7 – oval-ascuțită; 8 – obovată; 9 – romboidală; 10 – spatulată; 11 – cordiformă; 12 – reniformă; 13 – sagitată; 14 – hastată; 15 – peltată (din Hrjanovski, Ponomarenko, 1979).

- **cordiformă (cordată)** – asemănătoare unei inimi cu baza cordată ca la tei pucios *Tilia cordata*;
- **reniformă** – asemănătoare unui rinichi (la pochivnic *Asarum europaeum*);
- **triunghiulară** – limbul arc forma unui triunghi (nalba mare *Althaea officinalis*, loboda *Atriplex patula*);
- **romboidală** – limbul este asemănător cu romb (la specii de mestecăn *Betula sp.*);
- **deltoidă** – limbul arc forma literei grecești „delta”, cum este la plopul negru *Populus nigra*;
- **peltată** – asemănătoare unui scut aproape circular cu pețiolul prins aproape de centrul limbului (la conduraș *Tropaeolum majus*, la ricin *Ricinus communis*);
- **hastată** – în formă de cazma cu baza prevăzută cu două urechiușe aproape orizontale (măcriș *Rumex acetosa*, măcriș mărunț *R. acetosella*);
- **sagitată** – cu vârful ascuțit și baza adâncită în formă de unghi (la săgeata apei *Sagittaria saggitifolia*, hrișcă *Fagopyrum esculentum*);
- **spatulată** – limbul cu vârful rotunjit, iar baza îngustată în lungul pețiolului, amintind o spatulă ca la bănuței *Bellis perennis*;
- **liniară** – lungimea depășește mult lățimea, iar marginile sunt aproape paralele (la ghiocel *Galanthus nivalis*, brândușa de toamnă *Colchicum autumnale*, la multe specii din fam. *Poaceae*), iar la rozmarin *Rosmarinus officinalis* – liniar-lanceolată;
- **cuneată** – limbul amintește o pană sau ic (la ochii șoarecelui *Saxifraga cuneifolia*);
- **ensiformă** – în formă de sabie (agave *Agave americana*, stânjenel *Iris germanica*);
- **falcată (falciiformă)** – limbul îngust, arcuat în formă de coasă (frunzele mature la eucalipt *Eucalyptus globulus*);
- **subulată** – limb rigid cu baza îngustă de formă conică sau cilindrico-conică și vârful ascuțit (ienupărul *Juniperus communis*);
- **aciculară** – limb îngust, rigid, comun coniferelor (pinul de pădure *Pinus sylvestris*, bradul *Abies alba*);
- **setacee** – limb lung, foarte subțire, dar rigid (la păiuș *Festuca sp.*);
- **cilindrică și plină** în interior (la șoaldină *Sedum acre*);
- **cilindrică fistuloasă** cu interiorul gol (ceapa *Allium cepa*).

Baza limbului de asemenea este foarte diferită după formă (fig. 96) și poate fi:

- **rotundă** – la păr *Pyrus communis*;
- **cordată** – la urzică mare *Urtica dioica*, toporași *Viola odorata*,
- **sagitată** – la drob *Isatis tinctoria*;
- **hastată** – la măcrișul mărunț *Rumex acetosella*;
- **reniformă** – la pochivnic *Asarum europaeum*;
- **cuneată** – la bănuței *Bellis perennis*;
- **atenuată** – la toporaș *Viola persicifolia*;
- **acută** – la salcie *Salix alba*;
- **dilatată** sau **lăfită** spre pețiol – la susai *Sonchus oleraceus*;
- **auriculată** – prevăzută cu lobi mici de o parte și de alta a unei zone mai înguste a limbului ca la tutun *Nicotiana tabacum*;
- **decurentă** – când baza limbului continuă în lungul tulpinii ca la tătăneasă *Symphytum officinale*;
- **asimetrică** – la ulm *Ulmus campestris*.

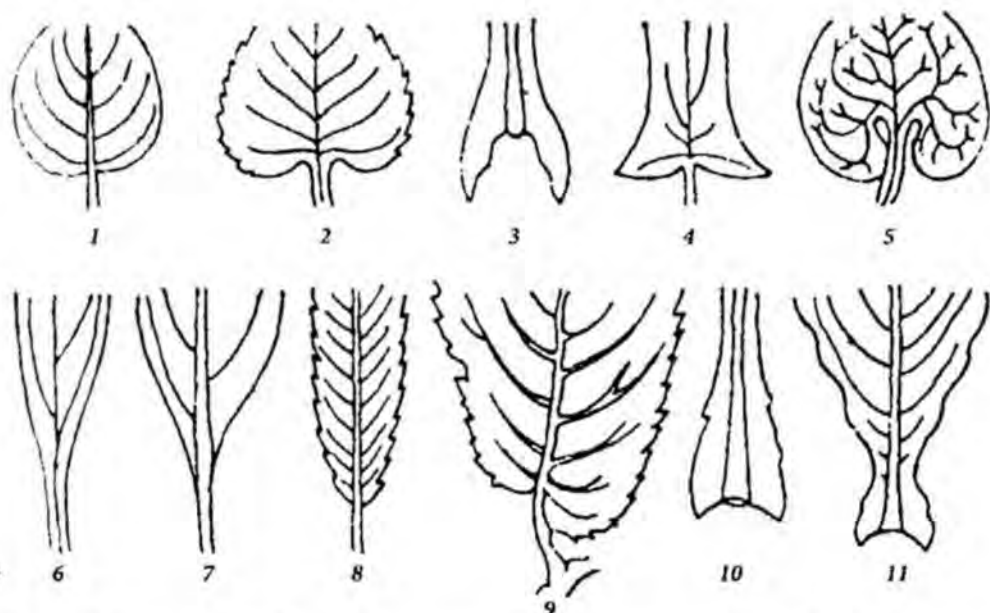


Fig. 96. Forme ale bazei limbului: 1 – rotundă *Pyrus communis*; 2 – cordată *Viola odorata*; 3 – sagitată *Isatis tinctoria*; 4 – hastată *Rumex acetosella*; 5 – reniformă *Asarum europaeum*; 6 – cuneată *Bellis perennis*; 7 – atenuată *Viola persicifolia*; 8 – acută *Salix alba*; 9 – asimetrică *Ulmus campestris*; 10 – dilatată *Sonchus oleraceus*; 11 – auriculată *Nicotiana tabacum* (Grințescu, 1985).

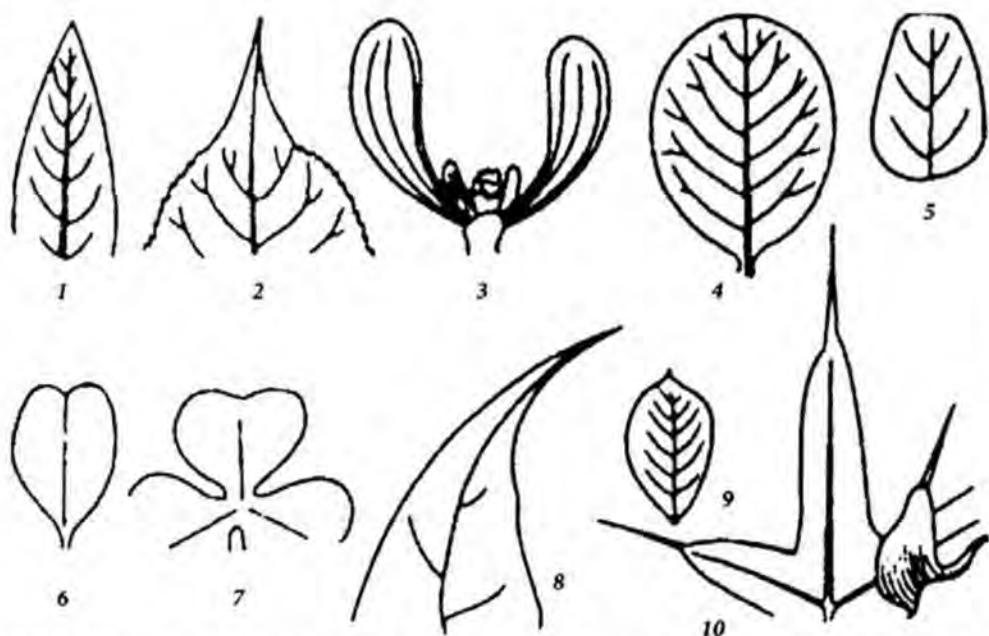


Fig. 97. Forme ale vârfului limbului: 1 – acută (ascuțită) *Salix alba*; 2 – acuminată *Padus racemosa*; 3 – obtuză *Viscum album*; 4 – rotundă *Cotinus coggygia*; 5 – trunchiată *Coronilla varia*; 6 – emarginantă *Colutea arborescens*; 7 – obcordată *Oxalis acetosella*; 8 – cuspidată *V. thapsiforme*; 9 – mucronată *Vicia sepium*; 10 – spinoasă *Cirsium arvense* (Grințescu, 1985).

Vârful limbului poate avea la fel forme diverse (fig. 97). Cele mai frecvente forme sunt:

- **acută** cu marginile drepte (la salcie *Salix alba*, mestecăn *Betula sp.*);
- **acuminată** sau **prelung ascuțită** și cu marginile concave (la mălin *Padus racemosa*, alun *Corylus avellana*);
- **rotundă** – la scumpie *Cotinus coggygia*;
- **optuză** – la vâsc alb *Viscum album*, sunătoare *Hypericum perforatum*;
- **trunchiată** sau **retezată** – la coroniște *Coronilla varia*;
- **obcordată** ce reprezintă o inimă inversată (la măcrișul iepurelui *Oxalis acetosella*);
- **emarginată** sau **știrbată** – la merișor de munte *Vaccinium vitis-idaea*, specii din g. *Colutea*;
- **mucronată** – se caracterizează prin vârful care se termină brusc ascuțit și subțire ce reprezintă prelungirea nervurii mediane (specii de mazărice *Vicia sp.*);
- **spinoasă** – vârf terminat cu un spin lung (la ciulin *Carduus nutans*, schinel *Cnicus benedictus*, pălămidă *Cirsium arvense*);



Fig. 98. Forme ale marginii limbului: 1 - întreagă *Syringa vulgaris*; 2 - serată *Tilia cordata*; 3 - dințată *Viburnum* sp.; 4 - crenată *Glechoma hirsuta*; 5 - sinuată *Quercus petraea*; 6 - penat-lobată *Quercus robur*; 7 - palmat-lobată *Vitis vinifera*; 8 - penat-fidată *Sorbus torminalis*; 9 - palmat-fidată *Ricinus communis*; 10 - penat-partită *Capsella bursa-pastoris*; 11 - palmat-partită *Ranunculus acris*; 12 - penat-sectată *Valeriana officinalis*; 13 - palmat-sectată *Cannabis sativa*; 14 - runcinată *Taraxacum officinale*; 15 - lirată *Raphanus sativus*; 16 - întrerupt-penat-sectată *Solanum tuberosum* (din Tița, 2003).

- *cuspidată* – cu vârful ascuțit și lung orientat lateral față de limb (lumână-rică *Verbascum thapsiforme*).

Marginea limbului poate fi: *întreagă, cu incizii (dinți) mici* sau *cu incizii mari (lobi)* (fig. 98).

Marginea întreagă poate fi:

- *netedă* – la liliac *Syringa vulgaris*;
- *aspră* – la specii din *Poaceae* și *Cyperaceae*;
- *ondulată* – la pătlagină *Plantago major*;
- *încrêțită* sau *pliată* – la mentă creată *Mentha crispa*;
- *învolută* sau *răsucită* spre partea inferioară – la levănțică *Lavandula angustifolia*, cimbru de grădină *Thymus vulgaris*, merișor de munte *V. vitis-idaea* și marginea răsucită spre partea superioară – la foaie groasă *Pinguicula vulgaris*.

Marginea limbului cu incizii mici poate fi:

- *serată* – cu dinți (incizii) mici, ascuțiți, înclinați spre vârful limbului – la izmă bună *Menta piperita*, urzică mare *Urtica dioica*, tei pucios *Tilia cordata*;
- *dințată* – cu dinții ascuțiți, dispuși perpendicular pe marginea limbului – la sulfină *Melilotus officinalis*, la specii de călin *Viburnum sp.*;
- *crenată* – cu dinți mici rotunjiți, apropiați, astfel încât între ei să fie unghiuri ascuțite și dispuși perpendiculari pe marginea limbului – la silnic *Glechoma hederacea*, roiniță *Melissa officinalis*;
- *sinuată* – cu dinți rotunjiți, mari și separați prin adâncituri – la plop tremurător *Populus tremula*, gorun *Quercus petraea*.

Marginile cu incizii mici pot prezenta numeroase variații, importante pentru descrierea și identificarea speciilor. Deseori se întâlnesc margini cu incizii mici duble, atunci când fiecare dinte poartă alături de el încă un dinte, cum ar fi: dublu-serată la mesteacăn *Betula verrucosa*; dublu-crenată la iarba sf. Ioan *Salvia sclarea*, dublu-dințată la ciumăfaie *Datura stramonium*. Există cazuri când sunt îmbinate două tipuri de incizii mici: crenat-serată la stejărel *Veronica chamaedrys*; dințat-serată la iarbă mare *Inula helenium*; sinuat-dințată la pepene galben *Cucumis melo*.

Marginile frunzelor cu incizii mari sunt foarte diverse și pot fi clasificate după gradul de pătrundere a inciziilor în interiorul limbului:

- *lobate* – în cazul când inciziile pătrund până la $\frac{1}{4}$ din lățimea jumătății limbului. Numărul lobilor și dispoziția lor este foarte variată. Pot fi: bilobate – când limbul are numai doi lobi (arborele templier *Ginkgo biloba*);

trilobate – cu trei lobi (floarea vântului *Anemone hepatica*); palmat-lobate – cu 5 sau 7 lobi dispuși radiar (maclee *Macleya microcarpa*); penat-lobate – cu lobii dispuși de o parte și de alta a nervurii principale (stejar *Quercus robur*);

- *fidate* – când inciziile pătrund până la $\frac{1}{2}$ din lățimea jumătății limbului. Se întâlnesc variațiunile: palamat-fidată (ricin *Ricinus communis*); penat-fidată (sorb *Sorbus torminalis*);
- *partite* – când inciziile pătrund până la $\frac{3}{4}$ din lățimea jumătății limbului. Se întâlnesc frunze palmat-partite (la piciorul cocoșului *Ranunculus acris*) și penat-partite – la frunzele bazale de la traista ciobanului *Capsella bursa-pastoris*;
- *sectate* – dacă inciziile pătrund mai adânc de $\frac{3}{4}$ din lățimea jumătății limbului până chiar la nervura mediană. Acestea la rândul lor pot fi: palmat-sectate – la spânz *Helleborus purpurascens*, cânepă *Cannabis sativa* și penat-sectate – la frunzele de odolean *Valeriana officinalis*.

Deseori se întâlnesc frunze cu combinații ale diferitor tipuri de incizii: palmat-lobate cu marginea dințată – la crețișoară *Alchemilla vulgaris*; penat-sectate cu marginea crenată – la rostopască *Chelidonium majus*. Există frunze dublu-penat-sectate – la angelică *Angelica archangelica*, triplu-penat-sectate – la pelin *Artemisia absinthium*, 2–3-penat-sectate – la chimen *Carum carvi* sau 3–4-penat-sectate până la filiform – la mușetel *Matricaria recutita*, rușcuță de primăvară *Adonis vernalis*, mărar *Anethum graveolens*.

În cazul când inciziile mari ale limbului foliar sunt inegale, frunzele au denumiri specifice:

- *runcinate* – cu lobi inegali și dispuși neregulat (la păpădie *Taraxacum officinale*);
- *lirate* – cu lobul terminal mai mare, iar cei laterali se micșorează spre baza limbului (la ridiche *Raphanus sativus*);
- *întrerupt-penat-sectate* – lobii mari alternează cu lobii mici și sunt dispuși penat (la cartof *Solanum tuberosum*).

Nervațiunea frunzei

Reprezintă totalitatea fasciculelor conducătoare libero-lemnoase care străbat limbul foliar. Nervațiunea frunzei asigură circulația sevei brute și elaborate, totodată conferind limbului rigiditate. De regulă, nervațiunile sunt mai proeminente pe partea inferioară a limbului. După gradul de ramificare, grosimea și poziția lor în limb deosebim nervuri principale, secundare, terțiare etc. Nervura principală este mult mai groasă și are poziție mediană. De la ea derivă cele secundare și terțiare. Modul de ramificare și poziția nervurilor în

limb constituie un indiciu important de identificare a speciilor de plante și a produsului medicinal.

După modul de ramificare a nervurilor deosebim frunze cu nervațiune: uninervă, dichotomică, paralelă, arcuată, palmată, penată (fig. 99).



Fig. 99. Tipuri de nervațiune: A – uninervă; B – dichotomică; C – paralelă; D – arcuată; E – palmată; F – penată (din Hrjanovski, Ponomarenko, 1979).

Frunzele uninerve au o singură nervură dispusă central și longitudinal, comună coniferelor (pinul de pădure *Pinus sylvestris*, larița *Larix decidua*, tisa *Taxus baccata*);

Frunzele cu nervațiunea dichotomică se caracterizează printr-o nervură principală care ramifică dichotomic – la arborele templier *Ginkgo biloba*;

Frunzele cu nervațiunea paralelă au nervurile dispuse paralel între ele – la speciile din fam. *Poaceae*;

Frunzele cu nervațiunea arcuată au mai multe nervuri, dispuse în mod arcuat – la lăcrămioară *Convallaria majalis*, pătlagină mare *Plantago major*;

Frunzele cu nervațiunea palmată au nervurile secundare care pornesc de la baza celei principale în mod palmat – la nalbă de pădure *Malva sylvestris*, viță de vie *Vitis vinifera*.

Frunzele cu nervațiunea penată se caracterizează prin nervurile secundare care pornesc lateral de o parte și de alta a nervurii principale. Se întâlnește la majoritatea dicotiledonatelor, de exemplu la mesteacăn *Betula verrucosa*, izmă bună *Mentha piperita*, tei pucios *Tilia cordata*, crușin *Rhamnus frangula*;

Suprafețele frunzei

Suprafețele frunzei sunt foarte variate și pot fi caracterizate prin: **aspect**, **consistență**, **culoare**, **părozitate**.

Aspectul suprafeței limbului poate fi:

- **neted** – la lealea *Tulipa sp.*, liliac *Syringa vulgaris*;

- *lucitor* – la iederă *Hedera helix*;
- *mat* – la eucalipt *Eucalyptus globulus*;
- *scabru* sau *aspru* – la specii din g. *Anchusa*, tătăneasă *Symphytum officinale*;
- *ondulat* – la nufărul alb *Nymphaea alba*;
- *plisat* – la specii din g. *Carpinus*.

Consistența limbului frunzei poate fi:

- *subțire* – la majoritatea ierbaceelor;
- *cărnoasă* – la plante tropicale;
- *membranoasă*, preponderent cu rol de protecție – la cârcel *Ephedra dystachya*;
- *coriacee* sau *pieloasă* – la eucalipt *E. globulus*, merișor de munte *Vaccinium vitis-idaea*.

Culoarea limbului este foarte variată și poate fi aceeași sau diferită pe ambele suprafețe. Predomină nuanțe ale culorii verzi, dar întâlnim multe cazuri când frunzele sunt colorate în galben, roz, violaceu, roșu, brun. Frecvent aceste culori au determinat epitetul specific speciilor. Se întâlnesc frunze cu diferite combinații de culori:

- *maculate*, cu pete de altă culoare decât fondul – la rodul pământului *Arum maculatum*;
- *striate*, cu dungi longitudinale – la specii din g. *Chlorophytum*;
- *zebrate*, cu dungi transversale – la specii din g. *Sansevieria*.

Gradul de părozitate a limbului prezintă de asemenea un caracter diagnostic. După prezența sau absența perilor tectori pe suprafața limbului deosebim frunze:

- *glabre* – lipsite de peri (pătlagina mare *Plantago major*);
- *glabrescente* sau aproape glabre (mătrăguna *Atropa belladonna*);
- *pubescente* – cu perii scurți și abundenți (piciorul cocoșului *Ranunculus acris*);
- *hirsute* – cu perii lungi și aspri (specii din fam. *Boraginaceae*);
- *catifelate* – cu peri scurți și moi (salvie *Salvia officinalis*);
- *lânoase* – cu peri lungi și moi (nalbă mare *Athaea officinalis*).

Anexele foliare

De multe ori frunzele sunt însoțite la bază de niște formațiuni foliacee cunoscute sub denumirea de anexe foliare. Cele mai frecvente sunt: **stipele, ochrea, ligula**.

Stipelele sunt prezente la frunzele fără teacă. Sunt formațiuni verzi, perechi, la baza pețiolului, foarte variate după formă și dimensiuni (fig. 100). Pot fi: libere (la mușcată *Pelargonium zonale*); alungite și concrescute cu baza pețiolului (la

măceș *Rosa canina*); reniforme (la răchită *Salix caprea*); hastate (la specii de linte *Lathyrus sp.*); lanceolate (la turiță *Galium aparine*). Uneori stipelele sunt mult mai mari decât foliolele frunzei – la mazăre *Pisum sativum*, altele pot fi transformate în spini – la salcâmul alb *Robinia pseudacacia* sau în cărcei – la *Smilax aspera*, mai pot fi membranose – la hamei *Humulus lupulus* sau în formă de solzi membranoși – la fag *Fagus sylvatica*.

La multe plante stipele cad de timpuriu și se numesc caduce ca la specii de *Malus*, *Betula*, *Populus*, *Tilia* etc. La speciile din g. *Rosa* ele cad odată cu frunzele și se numesc stipele persistente.

Ochrea este o formațiune membranasă în formă de manșon specifică speciilor din fam. *Polygonaceae* (fig. 101). Ea se formează în urma concreșterii stipelelor, învelește și totodată protejază nodurile și baza internodurilor, precum și mugurii.

Ligula este o anexă membranoasă prezentă la frunzele sesile și se află între teacă și limb. Îndeplinește rol protector, împiedicând pătrunderea apei și a dăunătorilor în teacă. Ligula se întâlnește la multe monocotiledonate, în special la specii din fam. *Poaceae*.



Fig. 100. Stipele: A – libere la mușcată *P. zonale*; B – mari și concrescute cu baza petiolului la mazăre *P. sativum*; C – alungite și concrescute cu baza petiolului la măceș *R. canina*; D – interpetiolare la hamei *H. lupulus*; E – alungite, libere la fag *F. sylvatica*; F – transformate în cărcei la *S. aspera*; G – transformate în spini la salcâmul alb *R. pseudacacia*: 1 – stipele; 2 – stipele transformate în cărcei; 3 – stipele transformate în spini (din Tița, 2003).



Fig. 101. Ochrea la hrișcă *Fagopyrum esculentum*: 1 – tulpină; 2 – ochree; 3 – petiol; 4 – limb; 5 – inflorescență (Grîntescu, 1985).

Frunze compuse

În cazul când pe un pețiol comun, denumit *rachis*, sunt dispuse mai multe lamine, numite *foliole*, iar fiecare foliolă dezvoltă pețiolul ei, deosebim frunze compuse.

După modul de inserare a foliolelor pe rachis deosebim frunze: **penat compuse** și **palmat compuse** (fig. 102).

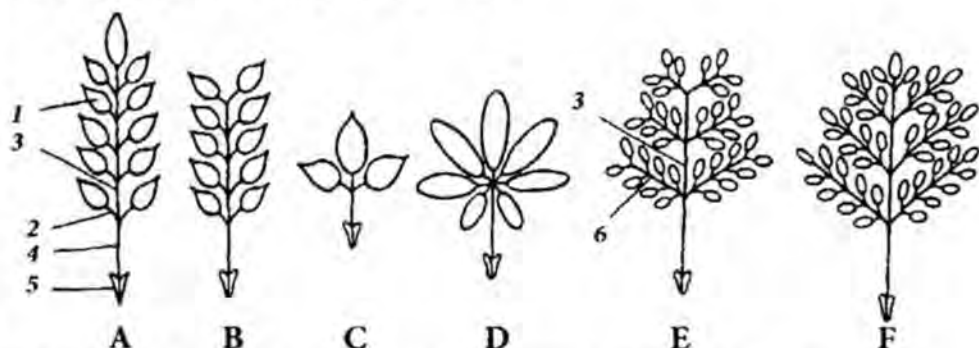


Fig. 102. Tipuri de frunze compuse: A – imparipenat-compusă; B – paripenat-compusă; C – trifoliat-compusă; D – palmat-compusă; E – dublupenat-compusă; F – dubluimparipenat compusă: 1 – foliolă; 2 – pețiolul foliolei; 3 – rachis principal (de ordinul I); 4 – pețiol; 5 – stipele; 6 – rachis de ordinul I (din Iakovlev, Celombitko, 1990).

Frunzele penat compuse la rândul lor pot fi:

- **paripenat-compuse**, când foliolele sunt dispuse penat, simetric pe rachis și sunt pcrechi – la alunele de pământ *Arachys hypogaea*, siminiche *Cassia acutifolia*;
- **imparipenat-compuse**, când foliolele sunt dispuse penat pe rachis, iar în vârf poartă o foliolă nepereche – la măceș *Rosa canina*, salcâm *Robinia pseudacacia*;
- **dublupenat-compuse**, în cazul când foliolele se prind pe un rachis de ordinul II, acesta la rândul lui fiind prins pe rachisul de ordinul I (rachis principal) – la glădiță *Gleditsia triacanthos*.

Frunzele palmat-compuse reprezintă întotdeauna un număr impar de foliole, de regulă, îngalc după mărime și inserate la același nivel pe rachis. La planta cinci degete *Potentilla reptans* numărul foliolelor este 5, iar la castanul porcesc *Aesculus hippocastanum* – 7 foliole. În cazul foliolelor în număr de trei – fasole *Phaseolus vulgaris*, soie *Glycine max*, fragi de pădure *Fragaria vesca* – se numesc **trifoliolate**.

Foliolele frunzelor compuse sunt foarte diverse și se caracterizează prin aceiași parametri ca și limbul frunzelor simple: configurația apexului, bazei,

marginii și însași a folioleii; tipul nervațiunii; gradul de părozitate; culoarea; consistența etc. Deseori acești parametri servesc drept criterii distinctive de identificare a speciei și a produsului medicinal.

Filotaxia

Filotaxia reprezintă dispoziția frunzelor sau modul de inserare al frunzelor pe tulpină. De regulă, frunzele se inserează la nodurile tulpinii. După numărul frunzelor inserate la același nod se disting următoarele moduri de aranjare a frunzelor pe tulpină: *alternă*, *opusă*, *verticilată* (fig. 103).

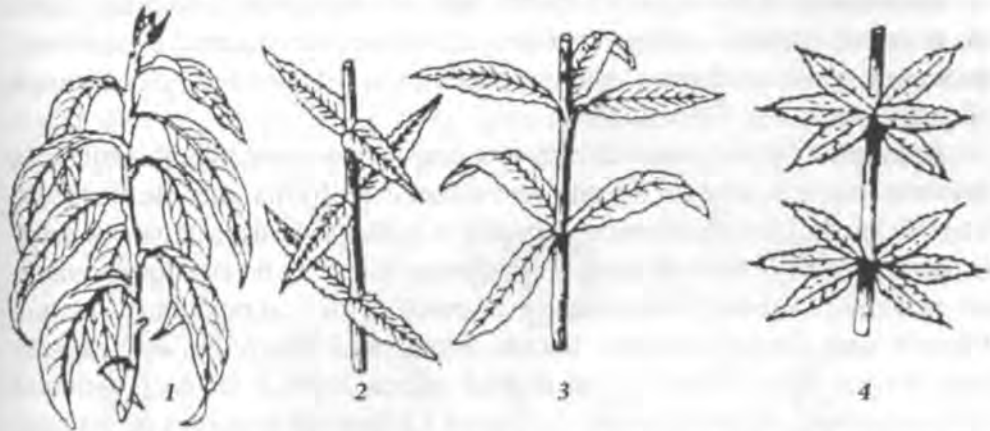


Fig. 103. Dispoziția frunzelor pe tulpină: 1 – alternă; 2 – opusă; 3–4 – verticilată (din Tița, 2003).

Aranjarea alternă (în spirală) – se caracterizează prin inserția unei singure frunze la fiecare nod al lăstarului. Prin punctele de inserție a frunzelor se poate duce o linie spiralată ca la mesteacăn *Betula verrucosa*, stejar *Quercus robur*, tei pucios *Tilia cordata*;

Aranjarea opusă, când la același nod sunt inserate 2 frunze față în față. Deseori frunzele de la un nod sunt dispuse în plan perpendicular față de cele de la nodurile învecinate. Este caracteristică speciilor fam. *Lamiaceae*, *Urticaceae*.

Aranjarea verticilată, când la același nod sunt inserate 3 sau mai multe frunze – la leandru *Nerium oleander*, vinăriță *Asperula odorata*, ienupăr *Juniperus communis*.

Aceste tipuri de inserare a frunzelor se pot observa la plantele cu internodurile foarte lungi și frunzele se numesc *caulinare*. La multe plante internodurile tulpinilor sunt foarte scurte și deși frunzele sunt inserate la noduri diferite, formează impresia că pornesc de la același nod. Aceste frunze sunt aranjate în *rozetă*, aceasta fiind învecinată cu rădăcina, se mai numește – rozetă de frunze *radiculare* sau *bazale* – la specii de pătlagină *Plantago sp.*,

păpădie *Taraxacum officinale*. La speciile g. *Digitalis*, la arnica *Arnica montana*, traista ciobanului *Capsella bursa-pastoris*, deosebim frunze caulinare și frunze aranjate în rozetă bazală.

Anizofilia, heterofilia și mozaicul foliar

Anizofilia (gr. *anisos* = neegal; *phyllon* = frunză) este capacitatea unor plante de a forma la același nod frunze de forme și mărimi diferite. Aceasta permite evitarea suprapunerii frunzelor, respectiv umbrirea și mărirea suprafeței verzi expuse la lumina solară. De exemplu, mătrăguna *Atropa belladonna* are la fiecare nod inserate 2 frunze fără a se suprapune: una mare eliptică, orientată lateral și alta mai mică ovată spre partea centrală. Fenomenul de anizofilie este o adaptare determinată de condițiile mediului de creștere a plantei.

Heterofilia (gr. *heteros* = diferit) este proprietatea unor tulpini adulte de a dezvolta frunze la niveluri diferite care diferă după formă între ele. Tulpinile lungi de hamei *Humulus lupulus* dezvoltă la bază frunze tri- sau palmat-lobate, iar spre apex cu limbul întreg cordat; ramurile tinere de eucalipt *Eucalyptus globulus* formează frunze opuse ovat-cordate, moi, iar pe ramurile mature frunzele sunt alterne, coriacee, falcate. Fenomenul heterofiliei este caracteristic multor plante acvaticice – la nufărul galben *Nuphar luteum*, peștișoară *Salvinia natans*. Heterofilia este o adaptare a plantei determinată de acțiunea factorilor mediului.

Mozaicul foliar reprezintă modul de aranjare a frunzelor ce provin de la noduri diferite în același plan pentru a nu se umbri și a fi perpendiculare pe direcția razelor solare (fig. 104). Astfel, cea mai mare suprafață asimilatoare



Fig. 104. Mozaicul foliar la: A – iederă *H. helix*; B – castanul sălbatic *A. hippocastanum* (din Tița, 2003).

foliară este expusă razelor solare. Formarea mozaicului foliar se realizează prin plasticitatea, îndoirea, torsionarea și alungirea inegală a pețiolurilor frunzelor. Fenomenul mozaicului foliar este pronunțat la castanul sălbatic *Aesculus hippocastanum*, icderă *Hedera helix*, viță de vie *Vitis vinifera*.

Frunze metamorfozate

Metamorfozările foliare (fig. 105) apar drept urmare a adaptării frunzelor la condițiile de viață în care se dezvoltă plantele și îndeplinesc diferite roluri fiziologice. În rezultatul metamorfozărilor foliare deosebim frunze: **protectoare**, **agățătoare**, **plutitoare**, **reduse**, **insectivore** și **cu rol de depozitare**.

Frunzele protectoare sunt transformate în spini și îndeplinesc rolul de protecție: întreaga frunză transformată în spini – la specii din g. *Opuntia*, dracilă *Berberis vulgaris* (fig. 105); lobul foliar terminal transformat în spin – la pălămidă *Cirsium arvense*; stipelele transformate în spini – la salcâmul



Fig. 105. Frunze metamorfozate în: 1 – cârcei la g. *Lathyrus*; 2 – spini la dracilă *Berberis vulgaris*; 3 – capcane la otrătel *Utricularia vulgaris*; 4 – urnă la g. *Nepenthes* (din Comanici, Palancean, 2002).

alb *Robinia pseudacacia*; foliolele cad, iar rachisul se transformă în spin – la *Astragalus gummifer*.

Frunzele agățătoare – sunt cele transformate în cârcei foliari cu rol de suport. Întreaga frunză transformată în cârcei e la lintea galbenă *Lathyrus aphaca*; vârful frunzei transformat în cârcel – la specii din g. *Gloriosa*; foliola terminală transformată în cârcei – la mazăre *Pisum sativum*; pețiolurile transformate în cârcei – la curpănul de pădure *Clematis vitalba*; stipelele – cârcei ca la specii din g. *Smilax* (fig. 106).

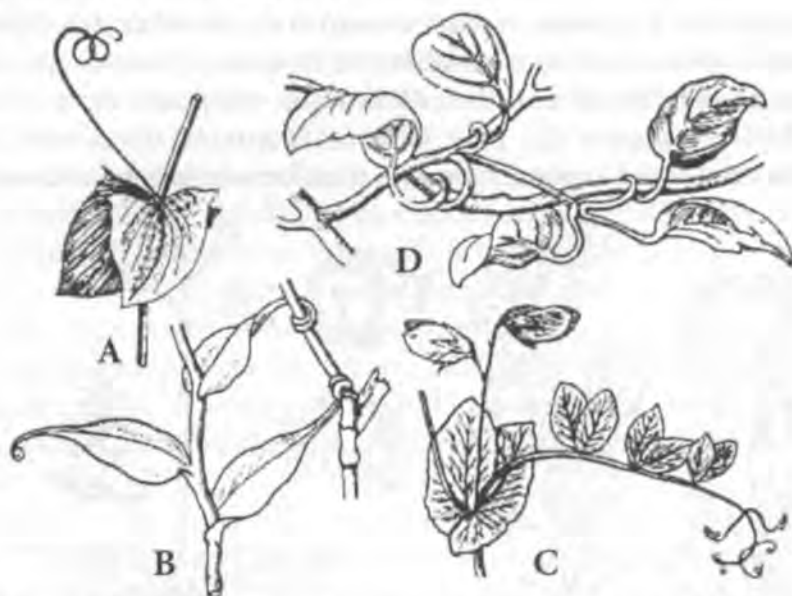


Fig. 106. Frunze metamorfozate în cârcei: A – complet transformată în cârcei la lintea galbenă *Lathyrus aphaca*; B – vârful frunzei transformat în cârcel la specii de *Gloriosa*; C – foliolele terminale transformate în cârcei la mazăre *Pisum sativum*; D – pețiolul transformat în cârcei la curpănul de pădure *Clematis vitalba* (Grințescu, 1985).

Frunze plutitoare – sunt cele cu suprafața foliară bine dezvoltată – specifice plantelor acvatice (nufăr galben *Nuphar luteum*, nufăr alb *Nymphaea alba* etc.).

Frunzele reduse – sunt cele transformate în scuame sau solzi specifice tulpinilor metamorfozate subterane – pe rizomi de pir *Agropyron repens*, tuberculi de omag *Aconitum napellus*, bulbi de brândușă de toamnă *Colchicum autumnale* sau pe tulpini aeriene asimilatoare – la coada calului *Equisetum arvense*, cârcel *Ephedra distachya*. Frunzele reduse sunt caracteristice plantelor de sărătură sau de deșert cum ar fi la *Salicornia europaea*, *Haloxylon amphyllum*.

Frunzele insectivore sau transformate în capcane (fig. 105) reprezintă o adaptare morfo-anatomică pentru captarea insectelor și chiar a animalelor mici și sunt specifice plantelor carnivore. Aceste plante, deși fotosintetizează, au necesitatea de un surplus de substanțe azotate pe care le primesc din corpul organismelor de origine animală. Sunt caracteristice speciilor din g. *Urticularia*, *Nepenthus*, *Drosera*, *Sarracena*, *Cephalotus* etc.

Frunzele cu rol de depozitare – sunt frunzele cărnoase cu cantități impunătoare de apă și substanțe nutritive, cum ar fi la specii din genurile *Aloë* și *Agave*. Această metamorfoză a frunzelor este adaptarea plantelor din regiunile cu umiditate redusă și reprezintă rezerve scioase de apă.

Anatomia frunzei

Structura anatomică a frunzei reprezintă particularitățile structurale ale acestui organ adaptate pentru îndeplinirea funcțiilor specifice de: fotosinteză, respirație și transpirație. Putem urmări o evoluție filogenetică a structurii anatomice a frunzei de la briofite, pteridofite, gimnosperme și până la cele mai evoluate plante – angiospermele. La briofite anatomia frunzei este foarte simplă, slab diferențiată în țesuturi, iar țesuturile conducătoare și stomatele din epidermă – lipsesc. În anatomia frunzei la pteridofite se observă diferențierea în țesuturi: mezofilul – alcătuit din parenchim asimilator, străbătut de țesuturi conducătoare și mecanice, cuprins între epiderma superioară și inferioară, ultima cu stomate.

Anatomia frunzei la gimnosperme

Evolutiv, anatomia frunzei gimnospermelor reprezintă ceva intermediar între plantele pteridofite și angiosperme. Astfel, în secțiune transversală, frunza de pin de pădure *Pinus sylvestris* (una din cele mai reprezentative specii de gimnosperme) are o formă semicirculară cu fața superioară – plană și inferioară – convexă (fig. 107).

Epiderma unistratificată alcătuită din celule izodiametrice cu pereții puternic îngroșați și lumenul celular foarte redus. Pereții exteriori sunt protejați de cuticula groasă, ceroasă. Stomatele adâncite în hipoderma sclerificată care se află imediat sub epidermă constituită din 1–2 rânduri de celule, iar în părțile laterale ale frunzei chiar 3–4. Mezofilul sau parenchimul asimilator este format din celule cu un număr mare de cloroplaste și pereții celulari septați (pliați) ce reprezintă o adaptare a plantei pentru a mări suprafața asimilatoare. Mezofilul este perforat de 8–12 canale rezinifere, formate pe cale schizogenă, alcătuite din celule secretoare, mărginite de teci sclerenchimatice. Nervura limbului foliar include două fascicule libero-lemnoase de tip colateral.

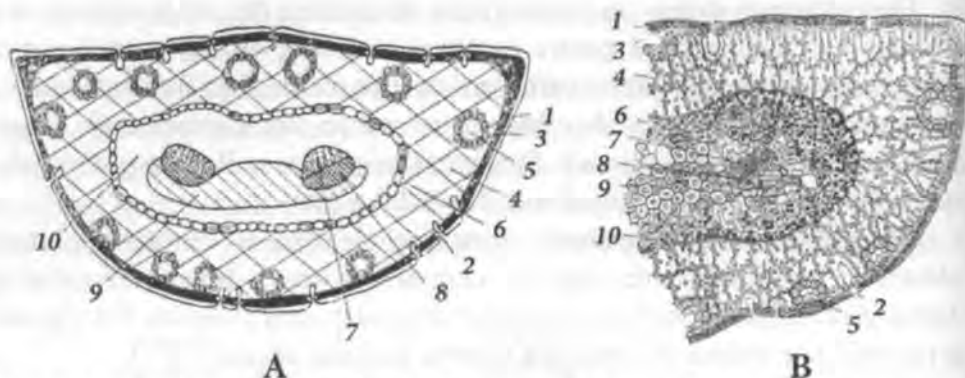


Fig. 107. Structura anatomică a frunzei de pin *Pinus sylvestris* în secțiune transversală: A - schemă; B - desen detaliat: 1 - epidermă; 2 - stomată; 3 - hipodermă; 4 - parenchim asimilator; 5 - canal rezinifer; 6 - endodermă; 7 - lemn; 8 - liber; 7-8 - fascicul conducător libero-lemnos; 9 - sclerenchim; 10 - parenchim (Hrjanovski, Ponomarenko, 1979).

Anatomia frunzei la angiosperme

Frunza angiospermelor atinge cel mai înalt grad de diferențiere și adaptare anatomică în funcție de factorii ecologici de dezvoltare a plantei. Frunzele la angiosperme sunt bifaciale (cu două fețe): una superioară – ventrală sau adaxială și alta inferioară – dorsală sau abaxială. De aici și simetria dorsoventrală a frunzelor la angiosperme. Frunzele dezvoltă doar structură primară cu rare excepții și unele elemente ale structurii secundare.

Anatomia limbului foliar

În structura anatomică a limbului foliar distingem următoarele tipuri de țesuturi (fig. 108, 109): **de apărare** – reprezentate prin *epiderma superioară* și *inferioară* cu formațiunile acestora (*stomate*, *peri tectori*, *peri glandulari*, *glande secretoare* etc.); **fundamentale** – parenchimul asimilator, cuprins între cele două epiderme care alcătuiește *mezofilul frunzei*; aerifere – sistem bine dezvoltat de spații intercelulare la plante acvaticice; acvifere – celule cu apă și mucilagii la plante din deșerturi și pustii; **conducătoare** – reprezentate prin *fascicule conducătoare* de tip colateral închis; **mecanice** – constituite din fibre sclerenchimatice, sclereide și colenchim; **secretoare** (idioblaste, cavități secretoare, canale secretoare etc.).

Epiderma (atât superioară, cât și inferioară) este unistratificată, alcătuită din celule vii, strâns unite între ele, fără cloroplaste, cu pereții externi bombăți, îngroșați, cutininizați, cerificați sau mineralizați. În rare cazuri epiderma este pluristratificată – la leandru *Nerium oleander* (fig. 30), ficus *Ficus elastica*. Grosimea cuticulei și acumulările cerifere deasupra epidermei variază

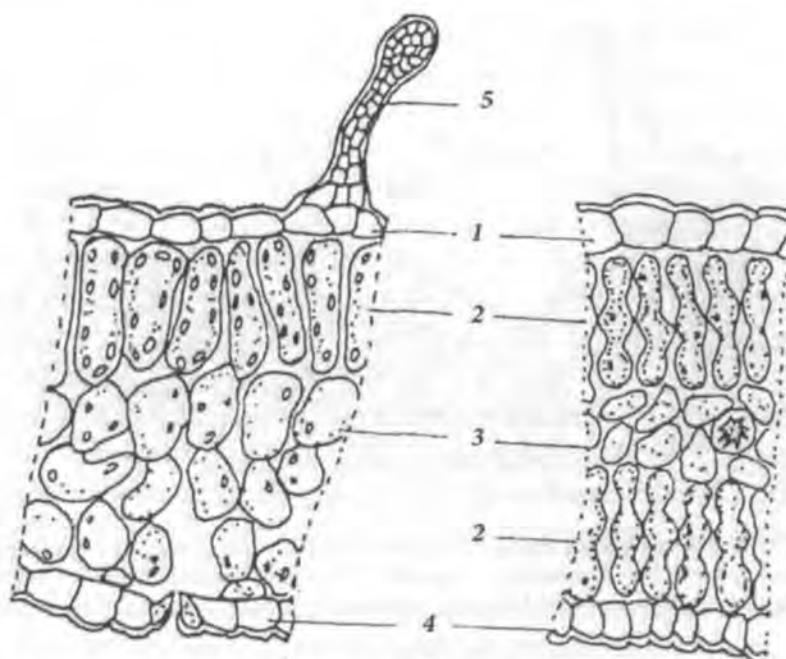


Fig. 108. Tipuri de structuri anatomice ale limbului frunzei: A – heterogen-asimetric (bifacial) la afin de munte *Vaccinium myrtillus*; B – heterogen-simetric (ecvifacial) la siminiche *C. acutifolia*: 1 – epidermă superioară; 2 – țesut palisadic; 3 – țesut lacunos; 4 – epidermă inferioară; 5 – păr glandular (din Palade, 1999).

în funcție de condițiile de creștere ale plantei. Cuticula bine dezvoltată și depunerile de ceară pronunțate sunt caracteristice plantelor din zonele alpine, aride, deșertice, sărăturoase. În epiderma frunzelor se deosebesc formațiuni specifice – stomatele și perii.

Stomatele sunt formațiuni epidermice cu rol în schimbul de gaze dintre plantă și mediul extern în procesele de fotosinteză, respirație și transpirație. Numărul stomatelor pe epidermele frunzei variază în funcție de specie: pe 1 mm^2 de epidermă la iarba de șoaldină *Sedum acre* sunt 10 stomate, la crețușcă *Filipendula ulmaria* – până la 1200, iar la floarea soarelui *Helianthus annuus* este de ordinul milioanei. Modul de repartizare a stomatelor pe epidermele limbului foliar este foarte variat și depinde de diverse adaptări ecologice. Deci, după modul de repartizare a stomatelor pe cele două epiderme, se deosebesc frunze:

- amfistomatice sau bistomatice cu stomatele pe ambele epiderme. Sunt caracteristice plantelor cu frunzele orientate vertical în spațiu sau aproape vertical – la porumb *Zea mays*, grâu *Triticum aestivum*, stânjenel *Iris germanica*;

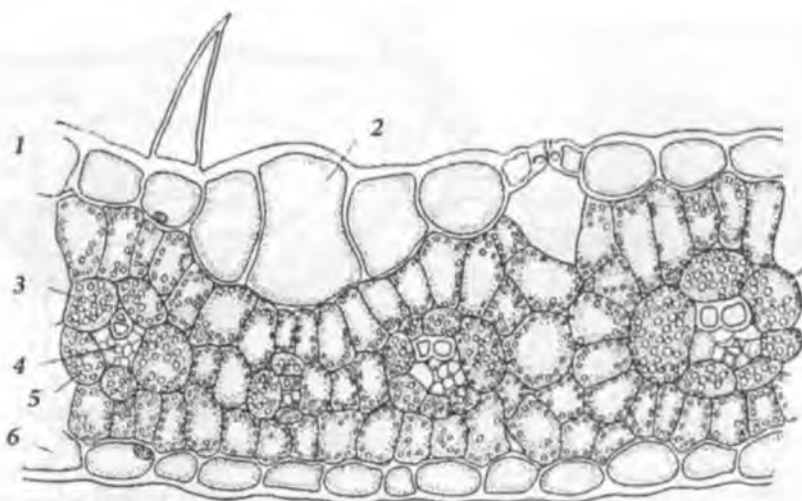


Fig. 109. Structură anatomică omogenă la frunza de porumb *Z. mays*: 1 – epidermă superioară, 2 – celule buliforme (motore), 3 – mezofil, 4 – fascicul libero-lemnos, 5 – teacă fasciculară, 6 – epidermă inferioară (din Comanici, Palancean, 2002).

- *epistomatice* cu stomate doar pe epiderma superioară, caracteristice mai mult plantelor acvatice cu frunzele natante – la nufăr galben *Nuphar luteum*, nufăr alb *Nymphaea alba*;
- *hipostomatice* cu stomate doar pe epiderma inferioară, specifice plantelor cu frunza orientată în spațiu mai mult sau mai puțin orizontal, cum ar fi la stejar *Quercus robur*, tei pucios *Tilia cordata*.
- *astomatice* – lipsite de stomate ca la plante cu frunzele submerse – ciuma apei *Elodea canadensis*, sărmuliță *Vallisneria spiralis*.

Nivelul aranjării stomatelor față de cel al celulelor epidermice variază în funcție de condițiile de viață în care vegetează plantele. Se întâlnesc plante la care stomatele sunt dispuse:

- *la nivelul celulelor epidermale* (la majoritatea plantelor ce cresc în regim de lumină, temperatură și umiditate normală);
- *deasupra nivelului celulelor epidermale* (la plantele ce cresc în condiții de umiditate accentuată sau de umbră). Stomate ușor ieșite deasupra – la specii din g. *Anemone*, stomate pronunțat ieșite în afară față de epiderma frunzei – la specii din g. *Cucurbita*;
- *scufundat față de nivelul celulelor epidermale* la plantele din condiții aride, cum ar fi specii din g. *Agave*, *Aloë*.

Perii sunt foarte variați după formă și structură. Gradul de părozitate este diferit pe suprafețele limbului, preponderent fiind distribuiți la baza limbului

și pe nervurile epidermei inferioare. Gradul de părozitate al limbului este determinat de condițiile pedo-climaterice de vegetație ale plantei. Peri tectori din abundență dezvoltă frunzele plantelor de pustiu, alpine etc. Peri secretori și glandulari sunt caracteristici speciilor din fam. *Lamiaceae*, *Asteraceae*, *Scrophulariaceae*. Tipul perilor, densitatea lor pe unitate de suprafață și modul de distribuire a lor pe epidermele limbului sunt criterii de identificare a produsului vegetal medicinal și a apartenenței sistematice a speciei.

Mezofilul este reprezentat prin parenchimul asimilator cuprins între cele două epiderme: superioară și inferioară. Frecvent mezofilul este diferențiat în: *parenchim palisadic* și *parenchim lacunos*.

Parenchimul palisadic este alcătuit din celule cilindric-alungite, strâns unite între ele, aranjate perpendicular față de epiderme, cu spații intercelulare mici. Celulele conțin numeroase cloroplaste ce determină funcția principală de fotosinteză. Frecvent este localizat sub epiderma superioară, mai rar sub cea inferioară sau sub ambele epiderme.

Parenchimul lacunos este alcătuit din celule ovale, rotunjite, chiar lobate cu spații mari intercelulare, situat de regulă sub epiderma inferioară, mai rar sub cea superioară sau central. Celulele conțin un număr mai redus de cloroplaste. Deși țesutul lacunos participă și el la asimilația clorofiliană, totuși îndeplinește mai mult rolul unui țesut de schimb de gaze și circulația substanțelor, fotosinteza fiind doar o funcție secundară.

La unele plante în mezofilul frunzei se întâlnesc idioblaste cu: taninuri la speciile g. *Tilia*; mucilagii la nalbă mare *Althaea officinalis*; ulei volatil la dafin *Laurus nobilis*; cristale de oxalat de Ca în formă de rafide la lăcrămioară *Convallaria majalis*, druze la piperul de baltă *Polygonum hydropiper*, mase-lărită *Hyoscyamus niger*, nisip cristalin la mătrăgună *Atropa belladonna*. În mezofilul foliar se mai identifică pungi secretoare cu: ulei volatil la eucalipt *Eucalyptus globulus*; conținut pigmentat sau conținut incolor la sunătoare *Hypericum perforatum*. La rostopască *Chelidonium majus*, păpădie *Taraxacum officinale* mezofilul este străbătut de laticifere cu latex colorat sau lăptos, iar în mezofilul frunzelor de ceai *Thea sinensis* se întâlnesc elemente mecanice de tipul sclereidelor.

Fasciculele conducătoare libero-lemnoase, de regulă, colaterale închise, împreună cu elementele mecanice alcătuiesc nervațiunea frunzei. Lemnul fasciculelor este situat spre fața superioară a limbului și asigură circulația sevei brute, iar liberul – spre cea inferioară și asigură circulația sevei elaborate. Țesuturile conducătoare sunt însoțite de țesuturile mecanice (fibrele sclerenchimatice) cu rol de susținere, contribuind de asemenea la sporirea re-

zistenței și rigidității laminei. Deseori în regiunea nervurii mediane, atât spre epiderma superioară, cât și spre cea inferioară, se observă un țesut mecanic viu – colenchimul angular care sporește și el rezistența laminei, dar favorizează elasticitatea.

Gradul de diferențiere al mezofilului frunzei și însăși structura lui depinde de mediul în care vegetează planta, de poziția limbului față de razele solare. Astfel, se deosebesc câteva tipuri de structuri anatomice ale limbului foliar: *heterogen-asimetric* sau *bifacial*; *heterogen-simetric* sau *ecvifacial* (*izofacial*) și *omogen*.

Tipul anatomic heterogen-asimetric (bifacial) este frecvent la angiosperme, în special la dicotiledonate, care dezvoltă frunze cu limbul foliar dispus într-o poziție mai mult sau mai puțin orizontală. Partea superioară a limbului este expusă direct razelor solare, pe când cea inferioară este umbrită. Drept urmare, mezofilul se diferențiază în parenchim palisadic situat sub epiderma superioară și lacunos – sub cea inferioară (fig. 108A). Astfel de diferențiere a mezofilului și determină structura bifacială sau dorso-ventrală (deci cu 2 fețe). Numărul rândurilor de celule palisadice este variabil: un rând – la afin de munte *Vaccinium myrtillus*, degețel roșu *Digitalis purpurea*; 2 rânduri – la migdal *Amygdalus communis*; 3 rânduri și mai multe – la merișor de munte *Vaccinium vitis-idaea*, strugurii ursului *Arctostaphylos uva-ursi* etc.

Tipul anatomic heterogen-simetric (ecvifacial) este comun plantelor cu poziția limbului aproape perpendiculară față de sol și ambele fețe ale limbului foliar sunt luminate în mod egal de razele solare. Drept urmare, mezofilul dezvoltă parenchim palisadic sub ambele epiderme ale limbului, iar între parenchimurile palisadice, în zona mediană a limbului, se formează parenchimul lacunos, alcătuit din celule oval-rotungite cu spații intercelulare mari (fig. 108B). Numărul rândurilor de țesut palisadic este variabil în funcție de specie, cel mai frecvent fiind 2–3 sub fiecare epidermă. Structura ecvifacială se întâlnește la frunze de siminiche *Cassia acutifolia*, aloe *Aloë arborescens*, agave *Agave americana*.

Tipul anatomic omogen al frunzei este mai rar întâlnit și este caracteristic plantelor monocotiledonate. Mezofilul foliar este alcătuit integral doar din celule izodiametrice sau oval-rotungite cu spații intercelulare uniforme (fig. 109). Lipsa acțiunii directe a razelor solare nu permite diferențierea mezofilului în țesut palisadic și lacunos, astfel mezofilul pare omogen. Se observă acest tip anatomic la ferigi și la unele angiosperme, cum ar fi spre vârful frunzei de stânjenel *Iris germanica*, porumb *Zea mays*.

Deseori este dificil de încadrat structura anatomică a frunzei unei plante într-un tip anatomic. De exemplu, structura frunzei de stânjenele este diferită în funcție de zona morfologică studiată: la baza frunzei se dezvoltă structura bifacială, diferențiată în parenchim palisadic și lacunos, spre vârful frunzei – cea omogenă, reprezentată doar din parenchim lacunos, alcătuit din celule izodiametrice cu meaturi mari.

Anatomia pețiolului

Pețiolul frunzei, de regulă, este comprimat și se distinge două fețe: *adaxială* (cea orientată spre tulpină) – plană sau concavă, uneori cu șanț și partea opusă a acesteia, numită *abaxială* – convexă.

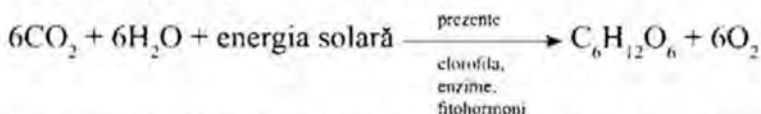
Pețiolul, în secțiune transversală, poate descrie diferite contururi: semicircular, cliptic, cordat, triunghiular, semilunar, circular etc. Structura anatomică a pețiolului este asemănătoare cu cea a tulpinii, cu unele deosebiri determinate de monosimetria lui, poziția, dimensiunile și forma fasciculelor conducătoare. În linii generale, în secțiunea transversală a pețiolului frunzei se disting următoarele structuri anatomice:

- *epiderma*, acoperită de cuticulă și depuneri cerifere, cu unele formațiuni epidermice cum ar fi perii și stomatele;
- *țesutul mecanic* alcătuit din colenchim angular sau tabular situat imediat sub epidermă, mai ales în dreptul fasciculelor conducătoare;
- *parenchimul fundamental* bogat în cloroplaste și numeroase structuri specifice cum ar fi: canalele secretoare, laticiferele, idioblastele cu cristale de oxalat de Ca, taninuri etc. Ultimul strat al acestui parenchim ce se mărginește cu fasciculele conducătoare are aspectul unui endoderm monostelic (înconjoară întotdeauna sistemul vascular ca la sâmbur *Vinca minor*) sau polistelic (diferențiat în mai multe endoderme în jurul fiecărui fascicul conducător ca la pătlăgînă îngustă *Plantago lanceolata*);
- *țesuturile conducătoare* care alcătuiesc fasciculele colaterale închise (cu lemnul spre fața adaxială și liberul spre partea opusă) sunt dispuse pe un cerc. Numărul fasciculelor conducătoare variază: un singur fascicul la specii din *Rosaceae*, *Fabaceae*, mai multe – la majoritatea plantelor, iar numărul maxim fiind la speciile unor familii mai primitive *Magnoliaceae*, *Ranunculaceae*. În cazul mai multor fascicule în pețiol, se deosebește unul median, mai mare, iar cele dispuse pe arcuri descresc în dimensiuni spre extremități.

Noțiuni sumare fiziologice ale frunzei

Frunza îndeplinește funcții fiziologice importante în activitatea plantei: fotosinteza, transpirația și respirația.

Fotosinteza sau **asimilația clorofiliană** este un proces complex și unic în natură prin care plantele sintetizează substanțele organice din substanțe anorganice, grație clorofilei care absoarbe energia solară. Procesul de fotosinteză are loc numai în plastide. În urma procesului de fotosinteză, oxigenul este eliminat, contribuind la asigurarea unei compoziții constante a aerului atmosferic, iar substanțele organice sintetizate constituie sursa de nutriție pentru necesitățile proprii ale celulelor plantei, precum și sursă de hrană și energie pentru toate viețuitoarele de pe pământ. Fotosinteza întruchipează procese chimice foarte complexe ce se realizează în două faze: *luminoasă* (faza fotochimică sau faza Hill care are loc în granele plastidelor) și *obscură* (faza Blackmann sau ciclul Calvin care decurge în stroma plastidelor). Procesul de fotosinteză se poate generaliza prin următoarea ecuație:



Prin procesul de polimerizare a hexozelor ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) se formează substanțele organice cu moleculă mai mare. Prin diferite reacții secundare se sintetizează alte tipuri de substanțe organice conform schemei: monozaharide $\rightarrow$ oligozaharide $\rightarrow$ polizaharide $\rightarrow$ acizi organici $\rightarrow$ lipide.

Fotosinteza este unul din cele mai importante fenomene ale naturii, în jurul căruia sunt axate numeroase experimente, dar până în prezent savanții n-au reușit să reproducă acest proces fabulos în afara cloroplastului și celulei.

Procesul de fotosinteză este influențat de factori fizici (compoziția spectrală și intensitatea luminii, temperatură, radiație) și chimici (apă, CO_2 , săruri minerale, O_2 etc.).

Frunza – sursă de medicament

La multe specii de plante medicinale, atât din flora spontană, cât și din cea cultivată, frunzele servesc în calitate de sursă de medicament. Frunzele, fiind produs medicinal, poartă denumirea de *folia* și se recoltează, de obicei, în perioada de înflorire a plantei, când conținutul de principii active este maxim. Aducem cele mai recunoscute exemple de produse vegetale oficinale.

Althaea folia reprezintă frunzele de nalbă mare *Althaea officinalis*, fam. *Malvaceae*, bogate în mucilagii cu acțiune emolientă în inflamațiile mucoaselor organelor respiratorii, gastrointestinale.

Eucalypti folia provin de la specia de eucalipt *Eucalyptus globulus*, fam. *Myrtaceae*, originară din Australia cu conținut de ulei volatil (constituentul principal – eucaliptolul). Posedă proprietăți antiseptice pronunțate și este utilizat în tratamentul maladiilor căilor respiratorii.

Menthae folia reprezintă frunzele de izmă bună *Mentha piperita*, fam. *Lamiaceae* cu conținut de ulei volatil (constituentul principal – mentol) cu acțiune antiemetică, carminativă, spasmolitică, stimulează secreția biliară și hepatică. Uleiul este frecvent utilizat drept corector de gust și miros în industria farmaceutică, la producerea pastelor de dinți, apei de gură, articolelor cosmetice – industria cosmetică, la producerea acadelelor și caramelelor, gumelor de mestecat – industria alimentară.

Salviae folia – frunzele de jaleș de grădină *Salvia officinalis*, fam. *Lamiaceae*, bogate în ulei volatil cu componentul principal – cineolul. Mai conțin taninuri, rezine, principii amare. Posedă efecte pronunțate antibacteriene și sunt utilizate în cazul gingivitelor, anginelor, stomatitelor.

Hyoscyami folia – frunzele de măsăleăriță *Hyoscyamus niger*, fam. *Solanaceae* – conțin alcaloizi cum ar fi hiosciamina, atropina cu acțiune spasmolitică și scopolamina – cu acțiune narcotică, hipnotică, spasmolitică.

Belladonnae folia – frunzele de mătăgună *Atropa belladonna*, fam. *Solanaceae* conțin alcaloizi, cum ar fi atropina și hiosciamina cu acțiune spasmolitică, analgezică.

Betulae folia sunt frunzele de mesteacăn *Betula verrucosa*, fam. *Betulaceae* ce conțin flavone, saponine, rezine, ulei volatil cu proprietăți diuretice, antimicrobiene.

Plantaginis folia reprezintă frunzele de la cele 3 specii de pătlagină: *Plantago major* – pătlagină mare, *P. lanceolata* – pătlagină lanceolată, *P. media* – pătlagină medie. Conțin mucilagii, vitaminele A, C, K, heterozide amare, taninuri, flavone și sunt utilizate drept remedii emoliente, hemostatice, astringente în inflamațiile mucoaselor respiratorii și digestive.

Urticae folia sunt frunzele de urzică mare *Urtica dioica*, fam. *Urticaceae*, cu conținut de carotenoide, vitamine C, K, B₂, săruri minerale ce posedă proprietăți hemostatice, antianemice, colagoge. Frunzele se deosebesc printr-un conținut sporit de clorofilă, utilizată la producerea preparatelor antituberculoase, cicatrizante, antianemice și a remediilor deodorante.

Farfarae folia reprezintă frunzele de podbal *Tussilago farfara*, fam. *Asteraceae* cu conținut bogat în mucilagii, substanțe amare, taninuri utilizate drept remedii emoliente, expectorante în afecțiuni pulmonare, astm bronșitic, tuse cronice.

Digitalis purpureae folia sunt frunzele provenite de la degețelul roșu *Digitalis purpurea*, fam. *Scrophulariaceae*. Conțin glicozide cardiotonice indicate în insuficiență cardiacă cronică.

Berberidis folia sunt frunzele de dracilă *Berberis vulgaris*, fam. *Berberidaceae* cu conținut de alcaloizi (berberidina) administrate în hipertensiune.

5.3. Organe reproductive

Organele reproductive se dezvoltă la o anumită etapă ontomorfogenetică de dezvoltare a plantei și participă la reproducerea ei. Aici se referă: **floarea**, **fructul** și **sămânța**.

5.3.1. Floarea

Floarea este organul care apare numai la plantele superioare din fil. *Magnoliophyta*. Ea reprezintă un lăstar metamorfozat cu creștere limitată, frunzele căruia s-au transformat în elemente florale pe parcursul evoluției. Rolul florii este de a produce micro- și macrospori necesari pentru reproducerea sexuată (fecundație) și totodată de a asigura protecția embrionului.

Morfologia florii

O floare tipică completă la angiosperme este alcătuită din: **peduncul floral**, **receptacul**, **sepale**, **petale**, **stamine** și **carpele** (fig. 110). Absența unui sau a mai multor componente florale determină dezvoltarea unei flori incomplete. De regulă, floarea se dezvoltă la baza unei frunze metamorfozate, numită bractee.

Pedunculul floral reprezintă porțiunea axială prin intermediul căreia se prinde de ram și îndeplinește rol de susținere. *Florile* cu peduncul se numesc *pedunculate*, iar cele lipsite de peduncul – *sesile*.

Receptaculul reprezintă partea apicală dilatată a pedunculului floral. Forma receptaculului este variată: *conică*, *cilindrică*, *discoidală*, *cupuliformă*, *urceolată*, *globuloasă* etc.



Fig. 110. Structura florii în secțiune longitudinală: 1 – peduncul floral; 2 – receptacul; 3 – sepale; 4 – ovul cu sac embrionar; 5 – petale; 6 – filament; 7 – anteră; 8 – stamină; 9 – ovar; 10 – stil; 11 – stigmat; 12 – gineceu.

- Pieseile florale se inseră pe receptacul în sens acropetal în diferite moduri:
- **spirociclic** – elementele florale sunt inserate de-a lungul unei spirale cum ar fi la plantele mai puțin evoluat din fam. *Magnoliaceae*, *Nymphaeaceae*;
 - **hemiciclic** – sepalele și petalele sunt inserate în cercuri sau verticile, iar staminele și carpelele pe spirală ca la specii din fam. *Ranunculaceae*;
 - **ciclic** sau **în verticile** – piesele florale sunt inserate pe cercuri concentrice la un anumit nivel pe receptacul. Este cel mai evolutiv mod, caracteristic majorității angiospermelor.

Sepalele reprezintă învelișul extern steril al florii cu rol de protecție și asimilare clorofiliană. Sepalele pot fi glabre sau pubescente, iar în unele cazuri perii transformați în țepi, ce sporesc rolul de protecție. Totalitatea sepalelor unei flori formează **caliciul** (gr. *kalys* = pahar), frecvent de culoare verde – **sepaloid** și mai rar colorat – **petaloid**. Se întâlnesc diferite tipuri de caliciu (fig. 111).

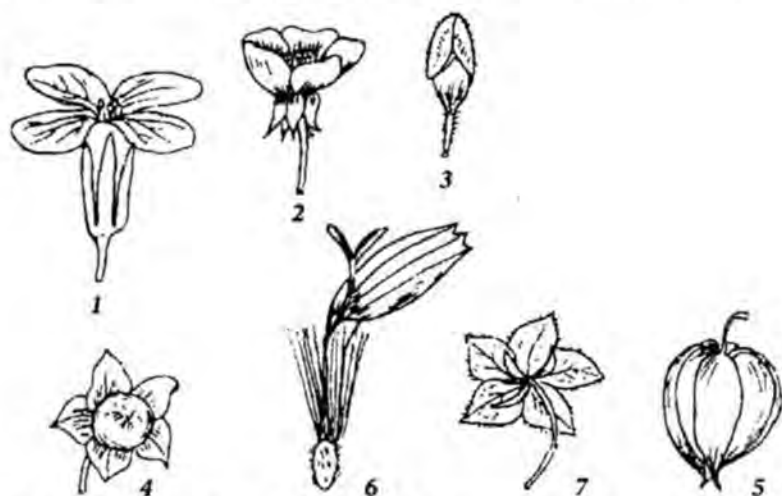


Fig. 111. Tipuri de caliciu: 1 – erect dialisepal la muștar negru *Brassica nigra*; 2 – răsfraț dialisepal la piciorul cocoșului *Ranunculus acer*; 3 – caduc la macul de grădină *Papaver somniferum*; 4 – concrescut cu fructul la mărăgună *Atropa belladonna*; 5 – acrescent la păpălu *Physalis alkekengi*; 6 – transformat în papus la vargă de aur *Solidago virgaurea*; 7 – dialisepal din 5 piese la nalbă de pădure *Malva sylvestris* (Grințescu, 1985).

Deosebim **caliciul dialisepal** (gr. *dialiein* = a separa) – cu sepalele libere în același cerc, cum ar fi la specii din g. *Brassica*, *Malva*. În cazul când sepalele sunt sudate între ele deosebim **caliciul gamosepal** și este considerat unul mai evoluat. După formă caliciul poate fi: **tubulos** (tutun *Nicotiana tabacum*); **infundibuliform** (ciuboțica cucului *Primula veris*); **campanulat** (lumânărica pământului *Centiana clusii*); **urceolat** (măselăriță *Hyoscyamus niger*); **globulos** (lobelie *Lobelia inflata*); **erect** – la specii din g. *Brassica*; **răsfraț** – la specii din g. *Ranunculus*.

După simetrie deosebim: **caliciu actinomorf** în cazul sealelor egale și așezate simetric pe receptacul și **caliciu zigomorf** cu sealele inegale.

După persistența caliciului pe receptacul întâlnim: **caliciu caduc** – sealele se desprind și cad la deschiderea flori ca la specii din g. *Papaver* și **caliciu persistent** – sealele însoțesc fructul ca la specii de tomate *Lycopersicon*, ardei *Capsicum*. Un tip special de caliciu persistent, numit **caliciu acrescent**, este la specii din g. *Physalis*. În acest caz, sealele caliciului se dezvoltă după fecundație, formând un înveliș membranos și umflat în jurul fructului. Atunci când caliciul concrește cu fructul, se dezvoltă un fruct fals, cum ar fi la mătrăgună *Atropa belladonna*.

Majoritatea florilor dezvoltă un singur ciclu de seale, dar se întâlnesc și flori cu două cicluri de seale, formând caliciu dublu ca la specii din g. *Fragaria*, *Althaea*. La unele plante caliciul se metamorfozează în peri, denumit **papus** cu rol important în diseminare ca la păpădie *Taraxacum officinale*, arnică *Arnica montana*, vargă de aur *Solidago virgaurea*.

Petalele reprezintă al doilea înveliș floral steril, colorat. Totalitatea petalelor unei flori alcătuiesc **corola**.

Deosebim **corolă dialipetală** – cu petalele libere egale ca la specii din g. *Rosa*, *Malus*, *Adonis*, *Brassica* sau inegale de formă diferită ca la salcâmul alb *Robinia pseudoacacia* și **corolă gamopetală** – cu petalele sudate pe margini pe toată lungimea, jumătate sau doar la bază. Corola gamopetală poate avea diferite forme: **lung-tubuloasă** la tutun *Nicotiana tabacum*, ciunăfaie *Datura stramonium*, florile centrale ale inflorescenței de floarea soarelui *Helianthus annuus*; **infundibuliformă** la volbură *Convolvulus arvensis*, **hipocrateriformă** la liliac *Syringa vulgaris*, **campanulată** la mătrăgună *Atropa belladonna*, specii din g. *Campanula*, **urceolată** la afin de munte *Vaccinium myrtillus* (fig. 112).

După simetrie florile sunt diferite.

Simetria flori este însușirea unui verticil floral de a putea fi împărțit de cel puțin un plan de simetrie care trece prin axul floral în două jumătăți egale (fig. 113). După numărul planelor de simetrie trasate prin centrul deosebim flori:

- **actinomorfe (polisimetrice)**, prin care se pot trasa mai multe plane de simetrie, fiecare împărțind floarea în jumătăți egale. La specii din fam. *Rosaceae*, *Brassicaceae*, *Primulaceae* etc.;
- **zigomorfe (monosimetrice)**, prin care se poate trasa doar un singur plan de simetrie ca la specii din fam. *Lamiaceae*, *Fabaceae*, *Scrophulariaceae*;
- **asimetrice**, prin care nu se poate trasa nici un plan de simetrie, cum ar fi la florile g. *Aesculus*, *Valeriana*, *Canna* etc.

După simetrie **corolă dialipetală** poate fi: **actinomorfa** ca la specii din g. *Brassica*, *Malus*, *Rosa* și **zigomorfa** ca la specii din fam. *Ranunculaceae*.



Fig. 112. Tipuri de corole gamopetale actinomorfe: 1 – lung tubuloasă (petalele concrescute pe toată lungimea) la tutun *Nicotiana tabacum*; 2 – campanulată la g. *Campanula*; 3 – infundibuliformă la volbură *Convolvulus arvensis*; 4 – urceolată la afin *Vaccinium myrtillus*; 5 – hipocrateriformă (petalele concrescute la bază și vârfurile libere) la liliac *Syringa sp.*; 6 – tubuloasă la florile de pe disc de la floarea soarelui *Helianthus annuus* (din Tămaș, 2002).

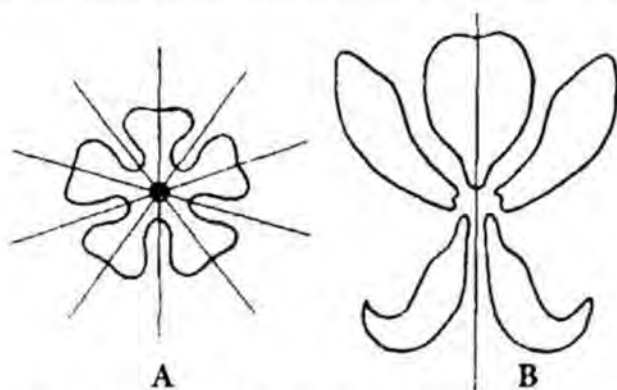


Fig. 113. Simetria florii (schemă): A – actinomorfă; B – zigomorfă (Vasilev, Celombitko, 1990).

Corola gamopetală poate fi: **actinomorfă** cu lobii petalelor egali ca la mătrăgună *Atropa belladonna*, ciunăfaie *Datura stramonium* și **zigomorfă** cu lobii petalelor inegali. Ultima poate fi de diferite forme: **ligulată** – la păpădie *Taraxacum officinale*; **bilabiata** (tubul corolei în partea apicală se desface în două labii) – la salvie *Salvia officinalis*; **personată** – la gura leului *Antirrhinum majus*; **pintenată** (labiul inferior al corolei se termină cu un pinten nectarifer) – la linariță *Linaria vulgaris*.

În cazul lipsei corolei, deosebim **floare apetală** ca la specii din fam. *Betulaceae*, *Salicaceae*, *Fagaceae*.

Florile sunt variate după gradul de dezvoltare a învelișurilor florale (fig. 114). Cele care pot dezvolta caliciu și corolă reprezintă flori cu *învelișul floral dublu* numit *periant*. Atunci când florile dezvoltă doar caliciul sau doar corola sunt flori cu *învelișul floral simplu* numit *perigon*, iar elementele lui sunt numite *tepale*. Deosebim *perigon sepaloid* – reprezentat numai de sepale verzi ca la speciile din fam. *Urticaceae*, *Poaceae* și *perigon petaloid* – format numai din petale colorate ca la speciile din fam. *Liliaceae*, *Amaryllidaceae*, *Iridaceae*.

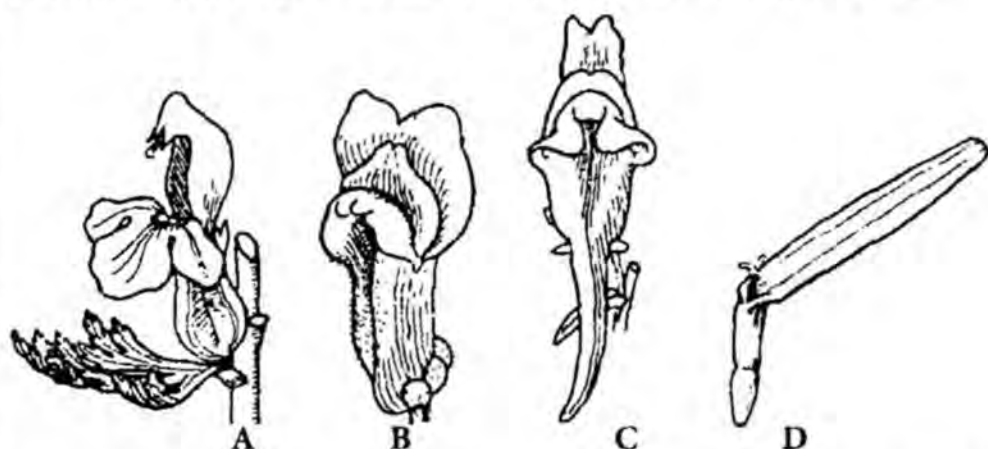


Fig. 114. Tipuri de corole zigomorfe: A – bilabiata la salvie *S. officinalis*; B – personată la gura leului *A. majus*; C – pintenată la linariță *L. vulgaris*; D – ligulată la pădărie *T. officinale* (Tămaș, 2002).

Deseori învelișurile florale sunt transformate în peri sau se reduc la niște bractee mici sau păroase. Atunci când ambele învelișuri florale sunt reduse sau absente ca la speciile din g. *Amaranthus*, se numesc *flori nude* sau *apetale* (fig. 115).

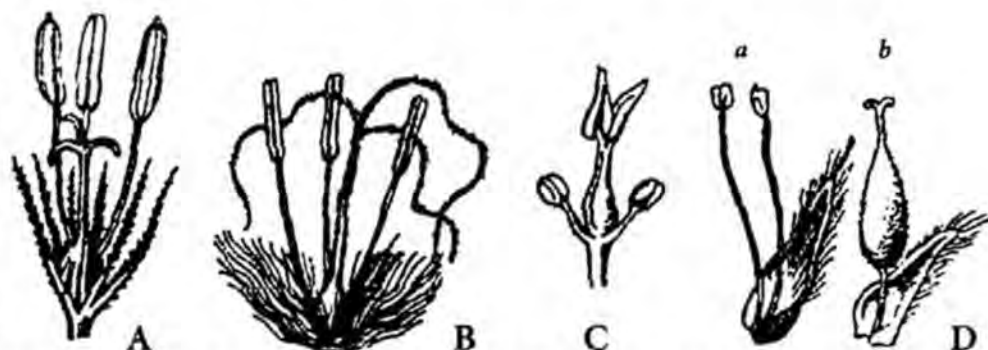


Fig. 115. Flori cu diferite tipuri de învelișuri florale: A – reduse la bractee înguste; B – păroase la *Cyperaceae*; C – flori nude la frasin *Frasinus sp.*; D – flori apetale femele (a) și masculine (b) la salcie *Salix sp.* (din Tămaș, 2002).

Staminele reprezintă organele masculine de reproducere ale florii. Totalitatea lor alcătuiesc androceul (gr. *andros* = bărbat). O stamină este alcătuită din **filament**, **conectiv** și **anteră** (fig. 116).

Filamentul este partea sterilă a staminei reprezentată printr-un peduncul subțire. În rare cazuri filamentul staminal ramifică în două și se numesc stamine bifide, cum ar fi la alun *Corylus avellana* sau mult ramificate ca la ricin *Ricinus communis*. La florile unor specii de ceapă întâlnim filament staminal ce poartă doi apendici aplatizați (*Allium cepa*) sau filiformi (*A. rotundum*). De regulă, filamentele staminale ale unei flori sunt de aceeași lungime cu unele excepții.

În cazul filamentelor staminale de diferite lungimi deosebim tipuri de **androceu** (fig. 117):

- **didinam** – format din patru stamine, două cu filamentele lungi și două cu filamentele scurte (specii din fam. *Lamiaceae*);
- **tetradinam** – alcătuit din șase stamine, patru cu filamentele lungi în ciclul intern și două cu filamentele scurte în ciclul extern (specii din fam. *Brassicaceae*).

Conectivul reprezintă extremitatea apicală, lătită a filamentului cu rol de fixare a anterei.

Antera reprezintă partea fertilă a staminei, formată din 2 loje dispuse lateral față de conectiv. Fiecare lojă constă din 2 saci polinici în care se dezvoltă granulele de polen în urma microsporogenezei. La unele specii din fam. *Malvaceae* anterele constau dintr-o singură lojă, la specii din g. *Cinnamomum* – anterele sunt cu 4 loje, iar la vâsc *Viscum album* – anterele au mulți saci polinici.

După concreșterea staminelor deosebim: **androceu dialistem** – staminele libere, **androceu gamostemon** – filamentele unite și **androceu sinanter** – anterele sunt concrescute ca la specii din fam. *Asteraceae* (fig. 117).

Androceul gamostemon poate fi: **monadelf** – staminele sunt unite într-un singur mănunchi ca la specii din fam. *Malvaceae*; **diadelf** – staminele concrescute formând două mănunchiuri ca la specii din fam. *Fabaceae*, *Polygalaceae*; **triadelf** – staminele concrescute în 3 mănunchiuri ca la sunătoare *Hypericum perforatum*; **poliadelf** – staminele concresc formând mai multe

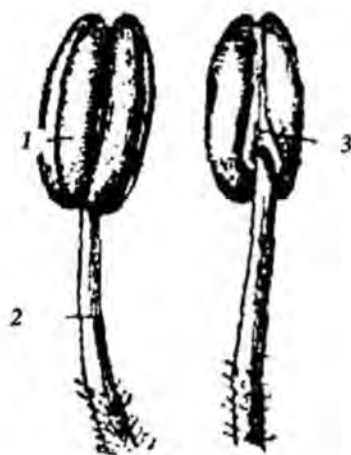


Fig. 116. Morfologia staminei:
1 – anteră; 2 – filament; 3 –
conectiv (din Tămaș, 2002).

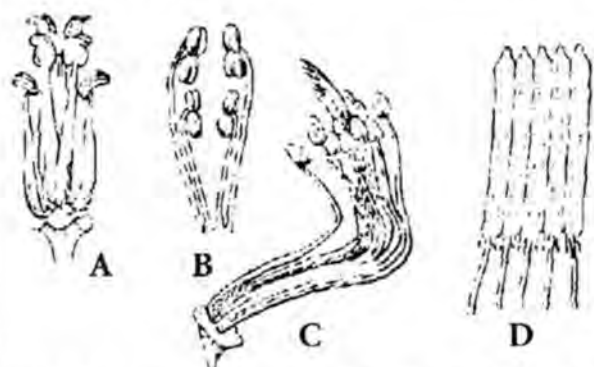


Fig. 117. Tipuri de androceu: A - tetradinam la *Brassicaceae*; B - didinam la *Lamiaceae*; C - diadelf la *Fabaceae*; D - sinanter la *Asteraceae* (Hrjanovski, Ponomarenko, 1979).

mănunchiuri ca la specii din g. *Citrus* (fig. 118).

Se cunosc cazuri când staminele concresec cu tubul corolei ca la cimbru de grădină *Thymus vulgaris*, urzică moartă *Lamium album*, mătrăgună *Atropa belladonna* sau cu carpelul ca la cucurbețică *Aristolochia clematitis* sau concresec în coloană cu gineceul ca la nalbă mare *Althaea officinalis*.

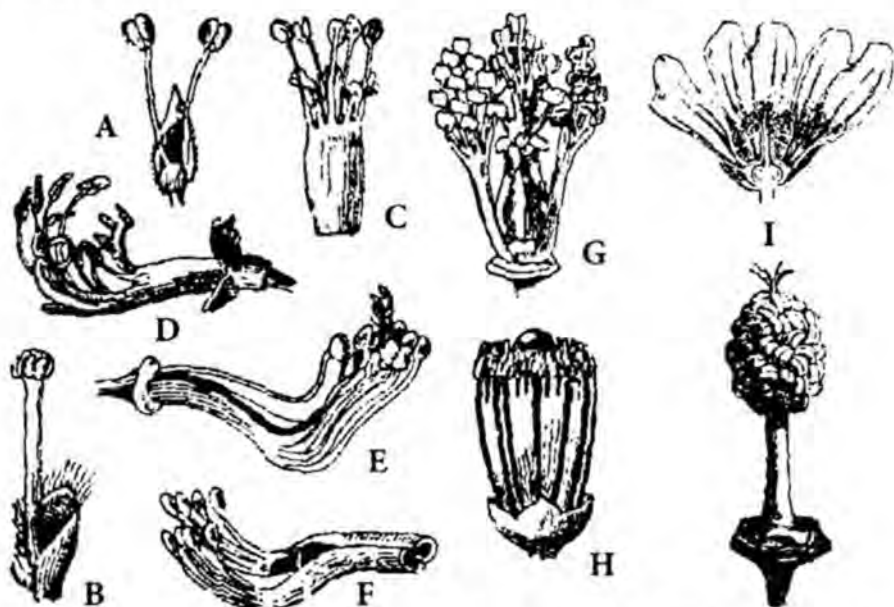


Fig. 118. Tipuri de androceu: A - dialistemon; B - gamostemon la specii de *Salix*; C - monadelf la măcriș *Rumex* sp.; D - la drob *Sarothamnus* sp.; E - diadelf la mazăre *Pisum sativum* și F - la amărcală *Polygala amara*; G - triadelf la sunătoare *Hypericum perforatum*; H - poliadelf la lămâi *Citrus limon*; I - concrescut în coloană la nalbă mare *Althaea officinalis* (din Tămaș, 2002).

Staminele pot fi inserate pe receptacul în mod spirociclic ca la specii mai puțin evolute din fam. *Magnoliaceae*, *Ranunculaceae* sau pot fi în mod ciclic (în verticilii) cum ar fi la majoritatea angiospermelor. În ultimul caz staminele pot fi dispuse pe un singur verticil, mai rar - pe două la specii

din s/cl. *Gamopetalae* și pe mai multe verticile la specii din s/cl. *Dialypetalae* cu excepția fam. *Linaceae* și *Violaceae*, care deși sunt dialipetale, au androceul format dintr-un singur ciclu de stamine. De regulă, staminele pot fi inserate la baza ovarului, în jurul ovarului, pe marginea cupei, formată de caliciu și corolă și chiar deasupra ovarului.

După numărul staminelor deosebim *androceu monomer* – numărul de stamine este același ca și cele de sepale sau petale; *dimer* – un număr dublu și *polimer* – un număr multiplu față de elementele celorlalte învelișuri florale.

În funcție de numărul verticilelor staminale și modul de inserare a staminelor în coraport cu elementele învelișului floral distingem *androceu*: *haplostemon* – cu un singur ciclu de stamine cu un număr egal al sepalelor și petalelor; *diplostemon* – în două cercuri și staminele în număr dublu; *polistemon* – în mai multe cercuri și staminele în număr multiplu.

De regulă, numărul de stamine într-un verticil este egal cu numărul petalelor, dar poate și varia: 2 stamine și 4 petale la specii din fam. *Oleaceae*, 3 stamine și periant redus la 2 piese numite glume ca la specii din fam. *Poaceae*, 2 stamine și 5 petale concrescute ca la salvie *Salvia officinalis*; 3 stamine și 5 petale sudate ca la odolean *Valeriana officinalis*.

Sunt cazuri, când staminele sunt reprezentate numai prin filamente sau cu antere, dar incomplet dezvoltate. Așa stamine sunt sterile și se numesc *staminodii*. În cazul florii de *Canna indica* staminodiile sunt transformate în piese cu aspect de petale, androceul fiind reprezentat printr-o singură stamină fertilă. La unele specii staminodiile se transformă în carpele ca la specii din g. *Helleborus*. În alte cazuri staminele dispar total prin avortare, fără a lăsa urme în locul lor ca la specii din fam. *Scrophulariaceae* și *Lamiaceae* (din 5 stamine au rămas – 4, iar la unele specii din g. *Veronica* și *Salvia* din 5 stamine au rămas doar 2).

Deschiderea anterelor se efectuează la maturitatea fiziologică a granulelor de polen ce se formează în sacii polinici ai anterelor. Eliberarea lor se realizează prin diferite moduri de dehiscență ai anterei. Deosebim dehiscență:

- *longitudinală* – prin fisuri longitudinale ale anterei, întâlnită la majoritatea plantelor cu flori;
- *transversală* – prin fisuri transversale ale anterei, cum ar fi la specii din g. *Mercurialis*;
- *poricidă* – prin intermediul porilor din partea apicală a anterei ca la cartof *Solanum tuberosum*, afin de munte *Vaccinium myrtillus*;
- *valvicidă* – prin valve ca la dracilă *Berberis vulgaris*, dafin *Laurus nobilis*.

Morfologia granulei de polen este specifică speciei și variază de la o specie la alta prin: dimensiuni, formă, aspect ornamental al suprafeței. Dimensiunile

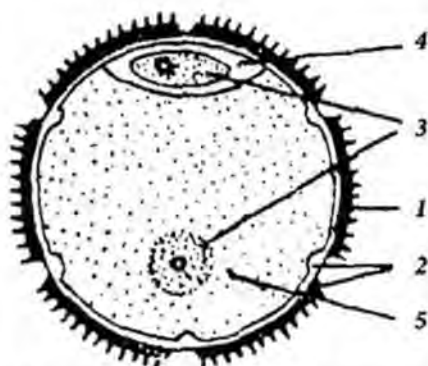


Fig. 119. Granulă de polen în secțiune: 1 – exina; 2 – intina; 3 – nucleu; 4 – celulă generativă; 5 – celulă vegetativă (din Tița, 2003).

pot fi de la 10 la 300 μm în diametru. Granulele cu dimensiuni mari sunt caracteristice g. *Cucurbita*, medii – g. *Passiflora*, *Mentha* și mici – g. *Malva*, *Hibiscus*, *Taraxacum*. Ele pot avea forme sferice, elipsoidale, globuloase, muchiate, iar suprafețele pot fi netede, cu brazde sau diverse ornamentații etc.

La o granulă de polen distingem două învelișuri: unul extern – *exina* și altul intern – *intina*. Exina este groasă, formată din substanțe pectice și celuloză impregnată cu polenină și cutină. La exterior are un relief variat, reprezentând

o adaptare ce contribuie la transportarea polenului și mai mult la captarea de către stigmat. Intina este subțire, alcătuită numai din celuloză și pectină. În interiorul granulei de polen se conține citoplasma (cu materii de rezervă) și un singur nucleu care mai apoi se împarte și se formează așa-numita celulă vegetativă, mare și celula generativă mult mai mică (fig. 119). În granula de polen, ajunsă pe stigmatul florii, celula generativă prin dividere dă naștere la două nuclee numite și *spermatorii* – *gameții masculi* care vor participa la procesul de fecundare.

Carpelele sunt frunzele metamorfozate, de obicei de culoare verde și reprezintă organele femele de reproducere ale florii. Totalitatea lor alcătuiește *gineceul* (gr. *gyne* = femeie) sau pistilul florii. Numărul carpelelor într-o floare variază și este specific speciei.

După numărul carpelelor ce alcătuiesc gineceul unei flori acesta poate fi:

- **unicarpelar** – o singură carpelă la specii din fam. *Fabaceae*, *Rosaceae*;
- **bicarpelar** – două carpele la specii din fam. *Brassicaceae*;
- **tricarpelar** – trei carpele la specii din fam. *Liliaceae*;
- **tetracarpelar** – patru carpele la specii din g. *Sedum*, *Aguilegia*;
- **pentacarpelar** – cinci carpele la specii din fam. *Primulaceae*, *Linaceae*;
- **policarpelar** – din mai multe carpele la specii din fam. *Ranunculaceae*, *Magnoliaceae*.

La majoritatea plantelor, toate carpelele au o dezvoltare normală și fructifică, dar sunt cazuri, când unele carpele nu se dezvoltă și rămân sterile. De ex., la leandru *Nerium oleander* dintre cele 3 carpele inițiale a rămas doar una fertilă, celelalte două fiind sterile, la reprezentanții s/fam. *Prunoideae* din 5

carpele inițiale a rămas fertilă numai una, celelalte patru fiind dispărute prin avortare. În cazuri mai rare, prin avortare dispare întregul gineceu și florile rămân unisexuat masculine ca la specii din fam. *Cucurbitaceae*.

Gineceul ocupă partea centrală a florii și este alcătuit din trei componente: **ovar**, **stil** și **stigmat** (fig. 120).

Ovarul reprezintă partea bazală, fertilă, dilatată de diferite forme: cilindrică, ovoidă, sferică. În interior este camera ovariană, care include unul sau mai multe ovule, prinse de placenta. Ovulele produc oosferele – gameții reproductivi femeli.

După poziția ovarului pe receptacul, față de celelalte elemente florale, deosebim ovar:

- *superior* – plasat în vârful receptaculului, iar celelalte elemente florale la bază și floarea se numește *hipogină* la fam. *Ranunculaceae*, *Brassicaceae*, *Papaveraceae*, *Solanaceae* etc.;
- *semiinferior* – cufundat până la jumătate în receptaculul cupuliform sau scobit, iar elementele florale pe marginile receptaculului și floarea se numește *perigină* la unele specii din fam. *Rosaceae*, *Ericaceae*;
- *inferior* – cufundat în receptacul, iar celelalte elemente florale inserate la partea superioară a ovarului și floarea se numește *epigină* la fam. *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Cucurbitaceae* (fig. 121).

Stilul este prelungirea cilindrică și subțire a părții superioare a ovarului. Lungimea stilului variază în funcție de specie: limitat la o gătitură la specii



Fig. 120. Morfologia gineceului: 1 – ovar; 2 – stil; 3 – stigmat (din Tița, 2003).

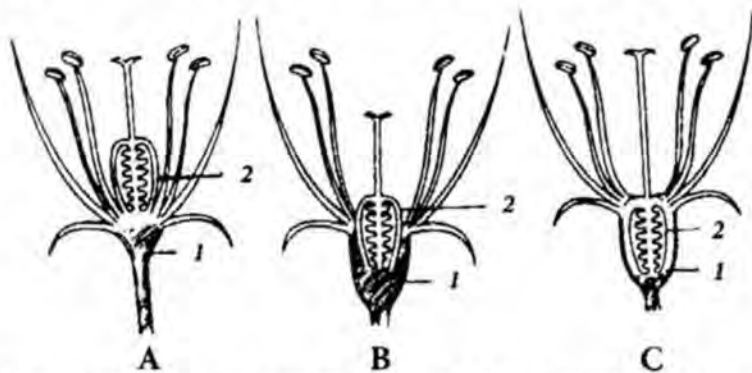


Fig. 121. Tipuri de gineceu după poziția față de celelalte elemente florale: A – superior; B – semiinferior; C – inferior: 1 – receptacul; 2 – ovar (din Tița, 2003).

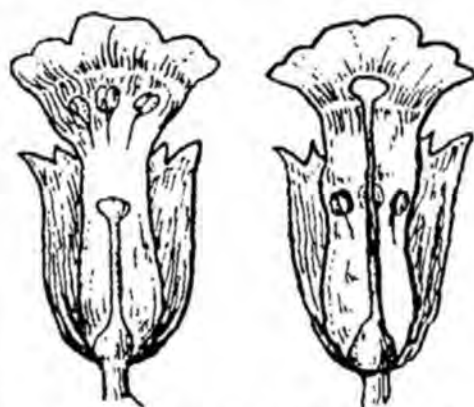


Fig. 122. Heterostilia la ciuboțica cucului *Primula veris* (Grințescu, 1985).

din g. *Ranunculus*, *Vitis*; alungit – la rostopască *Chelidonium majus*; lung – la porumb *Zea mays*. În cazul când la aceeași specie se dezvoltă stiluri de lungimi diferite, întâlnim fenomenul de *heterofilie*, cum ar fi la ciuboțica cucului *Primula veris* (fig. 122), plă-mănărică *Pulmonaria officinalis*.

Stigmatul reprezintă partea apicală a gineceului, adaptată la captarea și reținerea granulelor de polen, de aceea este prevăzut cu papile ce secretă un lichid vâscos sau are o suprafață neregulată. El poate fi: *globulos* ca la ciuboțica cucului *P. veris*; *fidat* – la arnică *Arnica montana*; *lobat* – la specii de crin g. *Lilium*; *foliaceu* – la specii din g. *Iris*; *filiform* și *penat-păros* – la specii din fam. *Poaceae*, la patlagină *P. lanceolata*; *găunos* la *Violaceae*; *discoidal* și *stelat* – la specii de *Papaver* (fig. 123).

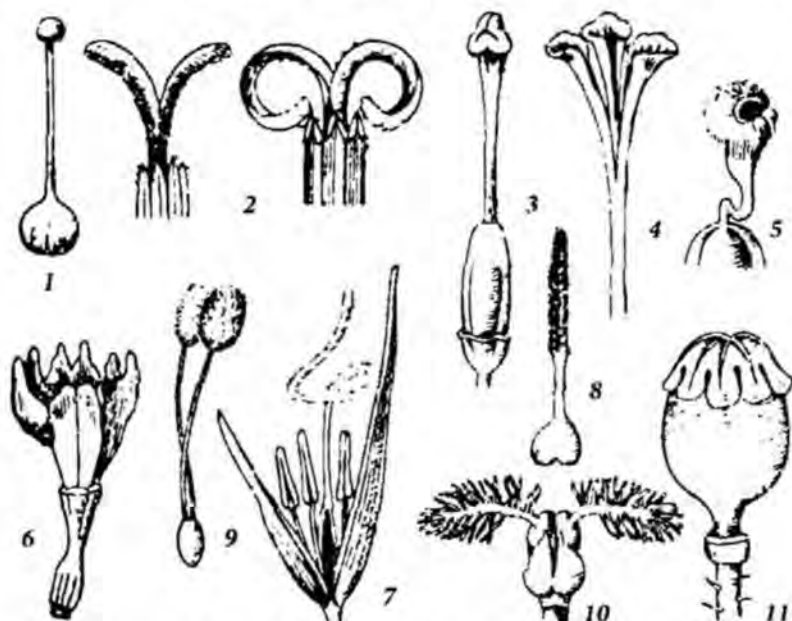


Fig. 123. Forme de stigmat: 1 – globulos la ciuboțica cucului *Primula veris*; 2 – bifid la arnică *Arnica montana*; 3 – trilobat la crin *Lilium* sp.; 4 – trifid la șofran *Crocus sativus*; 5 – găunos la toporași *Viola tricolor*; 6 – foliaceu la stânjenel *Iris germanica*; 7 – filiform la *Poaceae*; 8 – filiform la pătlagină *Plantago lanceolata*; 9 – papilos la *Setaria glauca*; 10 – penat-păros la *Festuca pratensis*; 11 – stelat la specii de *Papaver* (din Tița, 2003).

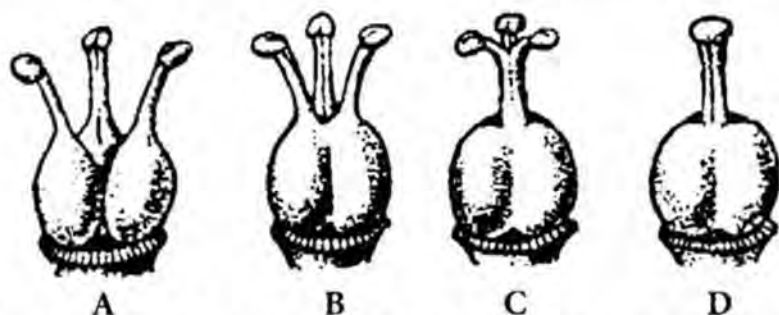


Fig. 124. Tipuri de gineceu: A - apocarp; B, C, D - cenocarp; B - ovarele concrescute; C - ovarele și stilele concrescute; D - concrescute ovarele, stilele și stigmatele (din Tămaș, 2003).

După raportul dintre carpele deosebim gineceu: *apocarp* - carpelele sunt libere pe receptacul ca la specii din g. *Ranunculus*, *Helleborus* (este un gineceu evolutiv primitiv); *sincarp* sau *cenocarp* - carpelele sunt sudate. Concreșterea poate fi: totală - pe toată lungimea carpelelor ca la ciuboțica cucului *Primula veris*; la nivelul ovarului și stilului, iar stigmatele libere ca la crin *Lilium candidum*; numai la nivelul ovarului ca la brândușa de toamnă *Colchicum autumnale*, negrilică *Nigella sativa* (fig. 124).

În ovar se dezvoltă ovulele. La angiosperme spre deosebire de gimnosperme ovulele sunt protejate de carpele, fiind în cavitatea ovariană. Ele sunt prinse de placentă printr-un cordon numit *funicul*. Poziția ovulelor în lojele ovarului poate fi: *ortotropă* (ovulul este perpendicular pe placentă în prelungirea funiculului); *anatropă* (ovulul este culcat pe funicul); *campilotropă* (ovulul este turtit, reniform, cu axul curbat). Ovulul este alcătuit din:

- *integumente* - cu două învelișuri: *integumentul extern* și *integumentul intern* care în partea apicală a ovulului formează o deschidere numită *micropil*;
- *nucelă* - un țesut parenchimatic omogen în care se formează *sacul embrionar*;

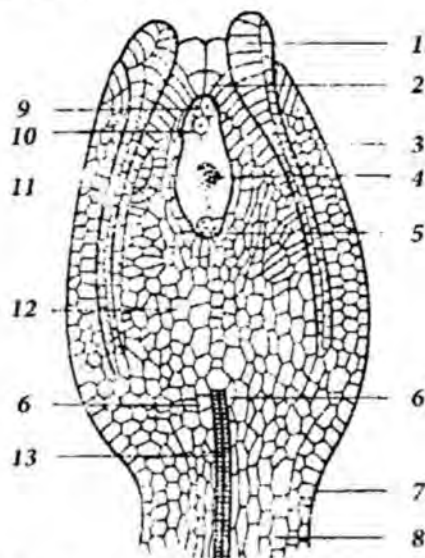


Fig. 125. Structura ovulului: 1 - integumentul intern, 2 - calotă; 3 - integumentul extern; 4 - nucleul secundar; 5 - antipode; 6 - chalază; 7 - hil; 8 - funicul; 9 - sinergide; 10 - oosferă; 11 - sac embrionar; 12 - nucelă; 13 - fascicul libero-lemnos (Grințescu, 1985).

- *sac embrionar* – componentul principal al ovulului care include 7 celule: *oosfera* (gametul reproductiv femel) și 2 celule situate lateral numite *sinerghide* – în partea apicală; 3 celule (numărul lor poate varia) numite *antipode* – în partea bazală și *nucleul secundar* – în partea centrală a sacului embrionar. Oosfera și nucleul secundar participă la procesul de fecundare dublă. Oosfera, contopindu-se cu gametul spermatic, formează *zigotul* care prin diviziuni repetate va constitui embrionul, iar nucleul secundar (rezultat prin contopirea a 2 nuclee polare), contopindu-se cu al doilea gamet spermatic, rezultă țesutul nutritiv (endospermul secundar) ce însoțește embrionul (fig. 125).

Formula și diagrama florală

Morfologia florii poate fi exprimată grafic prin formule și diagrame florale, utilizând semne convenționale sau simboluri.

Formula florală reprezintă structura florii, exprimată prin anumite simboluri: semne convenționale, litere și indici numerici. Simbolurile simetriei florale sunt indicate înaintea formulei florale prin: $\otimes$ – flori actinomorfe, $\uparrow$ – cele zigomorfe. Urmează apoi simbolurile ce indică sexul florii: ♀ – unisexuate femele, ♂ – unisexuate masculine și ♂♀ – bisexuate.

Componentele florale sunt exprimate prin litere, anume inițialele denumirilor în limba latină: Ca – *calyx* (caliciu); Co – *corolla* (corola); P – *perigonium* (perigon); A – *androceum* (androceu); G – *gineceum* (gineceu).

Numărul pieselor componentelor florale (dintr-un ciclu) se indică prin cifre în dreapta fiecărei litere simbolice. În cazul când numărul pieselor depășește numărul 12 se folosește simbolul ∞ (infiniț). Piese de unul component floral, înscrise pe verticile diferite se leagă prin „+”. Lipsa pieselor unui component floral se notează prin „0”. Piesele concrescute într-un verticil se notează prin închiderea numărului lor în paranteze rotunde. Verticiliile componentelor florale diferite concrescute între ele se închid în paranteze pătrate. Poziția ovarului pe receptacul în raport cu celelalte piese florale se indică printr-o linie orizontală: la ovarul superior – linia se așează sub cifra care indică numărul carpelilor; la ovarul inferior – deasupra și semiinferior – la mijloc.

Exemple de formule florale la unele plante medicinale:

Muștarul negru *Brassica (Sinapis) nigra* $\otimes, \text{♀}, \text{Ca}_{2+2}, \text{Co}_{2+2}, \text{A}_{2+4}, \text{G}_{(2)}$

Rușcuța de primăvară *Adonis vernalis* $\otimes, \text{♀}, \text{Ca}_5, \text{Co}_\infty, \text{A}_\infty, \text{G}_\infty$

Ciuboțica cucului *Primula veris* $\otimes, \text{♀}, \text{Ca}_{(5)}, \text{Co}_{(5)}, \text{A}_{(10+5)}, \text{G}_{(5)}$

Stânjenel *Iris germanica* $\otimes, \text{♀}, \text{P}_{3+3}, \text{A}_{3+0}, \text{G}_{(3)}$

Urzica moartă *Lamium album* $\uparrow, \text{♂}, \text{Ca}_5 [\text{Co}_{(5)}, \text{A}_5], \underline{\text{G}}_{(2)}$

Chimen *Carum carvi* $\text{♂}, \text{♀}, \text{Ca}_5, \text{Co}_5, \text{A}_5, \text{G}_{(2)}$

Mazăre *Pisum sativus* $\uparrow, \text{♂}, \text{Ca}_{(5)}, \text{Co}_{(1+2+(2))}, \text{A}_{(9)+1}, \underline{\text{G}}_1$

Câneapă *Cannabis sativa* $\text{♂}, \text{♀}, \text{P}_5, \text{A}_5$
 $\text{♂}, \text{♀}, \text{P}_5, \underline{\text{G}}_{(2)}$

Diagrama florală reprezintă structura florii exprimată printr-un desen grafic al proiecției orizontale a florii (fig. 126). Ea indică numărul pieselor florale, poziția și raportul dintre ele. Semnele convenționale utilizate în diagrama florală sunt: *arcuri cu proeminență dorsală* – sepalele; *arcuri fără proeminențe* – petalele; *cerc plin* – forma secțiunii transversale prin filament sau conturul transversal prin anteră – pentru stamine; *figuri* ce simbolizează secțiunea transversală prin ovar, indicând numărul carpelor, al lojelor și tipul placentăției; prin *arcuri* se indică concreșterea pieselor florale, prin *cercuri concentrice* – dispoziția ciclică a pieselor florale, pe *linie spiralată* – dispoziția spirociclică a lor.

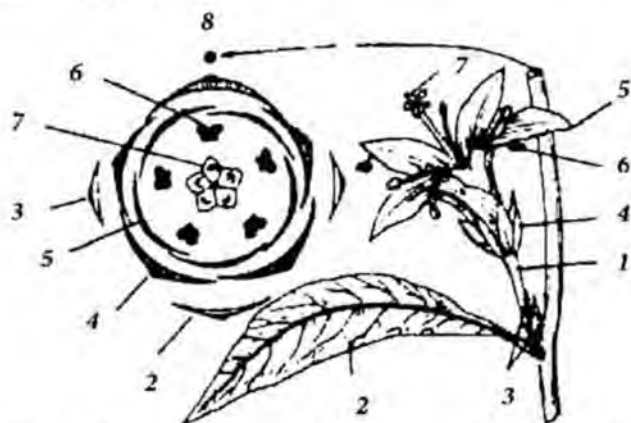


Fig. 126. Diagrama florală: 1 – peduncul floral; 2 – bractee; 3 – bracteole; 4 – sepale (calic); 5 – petale (corolă); 6 – stamine (androce); 7 – carpele (ginece); 8 – tulpină (din Tița, 2003).

Inflorescențe

În natură, puține specii de plante dezvoltă flori solitare, deci susținute de un ax neramificat ca la brândușa de toamnă *Colchicum autumnale*, specii de lealea *Tulipa sp.* Cele mai multe specii dezvoltă axul floral ramificat și fiecare ramificație poartă în partea terminală o floare. Prin urmare, ansamblul alcătuit din pedunculul floral principal și ramificațiile acestuia care dezvoltă câte o floare în partea terminală se numește **inflorescență**.

Sunt diferite clasificări ale inflorescențelor: *monopodiale* și *simpodiale* (după modul de creștere și ramificare a axului principal); *racemoase* și *cimoase* (indefinite și definite după activitatea meristemelor); *centripete* și *centrifuge* (după ordinea de deschidere a florilor); simple și compuse (după elementele constitutive și gradul de ramificare).

Inflorescențele racemoase simple

Se caracterizează printr-un ax principal bine dezvoltat ce nu se termină cu o floare și posedă creștere nelimitată, de aceea se mai numesc monopodiale indefinite. Deoarece primele flori care se deschid sunt dispuse la baza inflorescenței, iar cele mai tinere spre apex, astfel de inflorescență se mai numește centripetă.

Tipuri de inflorescențe racemoase simple sunt: *racemul*, *spicul*, *amentul*, *spadixul*, *corimbul*, *umbela*, *capitulul* și *calatidiul* (fig. 127, 128).

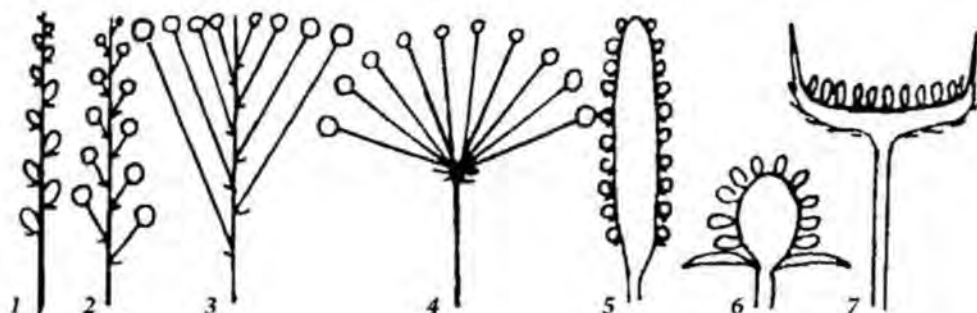


Fig. 127. Inflorescențe racemoase simple (schemă): 1 – spic; 2 – racem; 3 – corimb; 4 – umbelă; 5 – spadix; 6 – capitul; 7 – calatidiu (antodiu) (din Comanici, Palancean, 2002).

Racemul dezvoltă axul principal lung pe care sunt ramificațiile secundare, dispuse altern în axila unor bractei, fiecare ramificație terminându-se cu câte o floare. Se întâlnește la dracilă *Berberis vulgaris*, traista ciobanului *Capsella bursa-pastoris*, omag *Aconitum napellus*, mălin *Padus racemosa* etc.

În cazul când ramificațiile secundare sunt aranjate pe o singură parte – deosebim *racem unilateral* (lăcrimioara *Convallaria majalis*, degețelul roșu *Digitalis purpurea*). Atunci când axul principal este flexibil, se va dezvolta un *racem pendent* (salcâmul alb *Robinia pseudacacia*). Se deosebesc raceme dense (lumânărița *Verbascum thapsiforme*) și raceme rărite (nemțișori de câmp *Delphinium consolida*).

Spicul este un racem la care pedunculii secundari sunt foarte scurți sau lipsesc, astfel încât numeroasele flori par sesile și înghesuite la subțioara unor bractei. Se întâlnesc la speciile de pătlagină *Plantago sp.*

Amentul reprezintă un spic pendent cu axul principal flexibil și care poartă flori unisexuate. Este specific pentru specii din g. *Betula*, *Populus*, *Juglans*, *Corylus* etc.

Spadixul este o inflorescență asemănătoare cu spicul, la care axul principal este cărnos și îngroșat, pe care se inseră numeroase flori sesile, fie unisexuate, fie hermafrodite. Inflorescența dezvoltă la bază o bractee mare numită *spată*, care protejează florile, cum ar fi la rodul pământului *Arum maculatum*, obligeană *Acorus calamus*, coada zmeului *Calla palustris*. La porumb *Zea mays* se dezvoltă un spadix numit și știulete, format numai din flori femele, protejat de mai multe bractee mari, numite *pănuși*.

Corimbul dezvoltă axele florilor secundare altern, la diferite nivele prin ce se ascamănă cu racemul, dar pedunculii inferiori sunt mult mai lungi decât cei superiori, astfel florile ajung toate la același nivel. Primele flori se deschid pe marginea inflorescenței, cele mai tinere fiind în centru acesteia. Este specific fam. *Rosaceae* ca la specii de păr *Pyrus sp.*, prun *Prunus sp.*

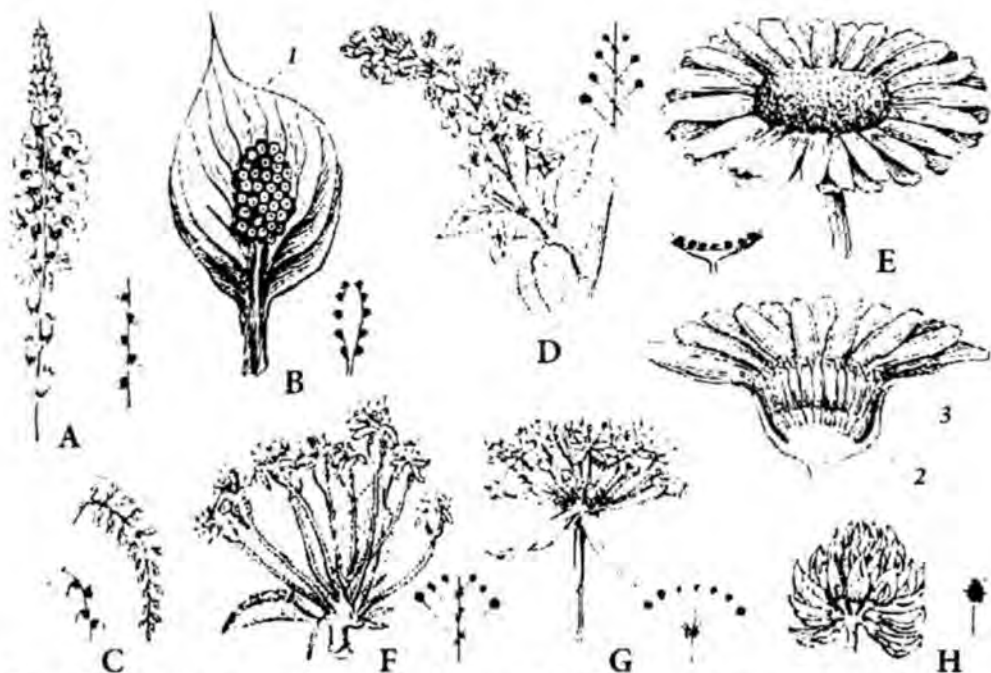


Fig. 128. Inflorescențe racemoase simple: A – spic la g. *Verbena*, B – spadix la coada zmeului *Calla palustris*, C – ament la plop *Populus sp.*, D – racem la măr *Padus racemosa*, E – calatidiu integru și în secțiune la gălbenele *Calendula officinalis*, F – corimb la păr *Pyrus sp.*, G – umbelă la ceapă *Allium sp.*, H – capitul la trifoi *Trifolium sp.*; 1 – spată (bractee), 2 – receptacul, 3 – involucrel (din Hrjanovski, Ponomarenko, 1979).

Umbela este inflorescența, la care pedunculii florali secundari sunt egali după lungime, pornesc de la același nivel și sunt dispuși în mod verticilat, iar bracteele însoțitoare formează involucrul. Acest tip se întâlnește la ceapă *Allium cepa*, ciuboțica cucului *Primula veris*, panax *Panax ginseng*.

Capitulul este o inflorescență cu axul principal scurt și îngroșat pe care sunt inserate numeroase flori sesile sau scurt pedunculate. Inflorescența are un aspect globulos sau ovoid la baza căruia se află numeroase bractee imbricate ce formează involucru. Se întâlnește la specii de trifoi *Trifolium sp.*, tâtârnică *Echinops ritro*, rostogol *E. sphaerocephalus*.

Calatidiul sau **antodiul** se caracterizează prin receptacul lăjit pe care sunt inserate numeroase flori sesile însoțite de o bractee. Receptaculul poate fi conic, plat, disciform sau cupuliform. Calatidiul este tipic speciilor din fam. *Asteraceae*.

Deosebim *calatidii omogene* și *heterogene*. Primele sunt alcătuite dintr-un singur tip de flori, fie ligulate ca la păpădie *Taraxacum officinale* sau tubulate ca la vetrice *Tanacetum vulgare*. Cele heterogene sunt alcătuite din ambele tipuri de flori: marginal-ligulate (sterile sau unisexuate) și central-tubulate (bisexuate) ca la floarea soarelui *Helianthus annuus*, gălbenele *Calendula officinalis*.

Inflorescențe cimoase simple

Cunoscute și drept inflorescențe simpodiale se caracterizează prin axul principal numit *simpodiu* alcătuit din axe de vârstă diferită, fiecare terminându-se cu câte o floare, de aceea se mai numesc definite, deci cu creștere limitată. Axele secundare sunt inserate lateral pe axul primar și florile mai în vârstă se află în vârful inflorescenței sau în părțile laterale, iar cele tinere la periferie, astfel inflorescența se mai numește centrifugă. Tipuri de inflorescențe cimoase sunt: *monochaziu*, *dichaziu* și *pleiochaziu*.

Monochaziul numit și *cimă unipară* dezvoltă pedunculul primar, care se termină cu o floare, iar la primul nod de sub acesta apare o ramificație, care se termină tot cu o floare. Acest tip de ramificare se repetă, formându-se un simpodiu, la care pedunculii floralii au lungimi diferite. Se deosebesc câteva variațiuni de monochaziu (fig. 129):

- *drepaniu* sau cimă în formă de seceră la care toate axele florilor se dezvoltă în același plan ca la pipirig de mare *Juncus maritimus*, spetează *J. effusus*;
- *ripidiu* este o cimă unipară în formă de evantai la care ramurile florilor se dezvoltă într-un plan, dar altern în sensuri diferite. Se întâlnește la stânjenel *Iris germanica*, stânjenel de baltă *I. pseudacorus*;

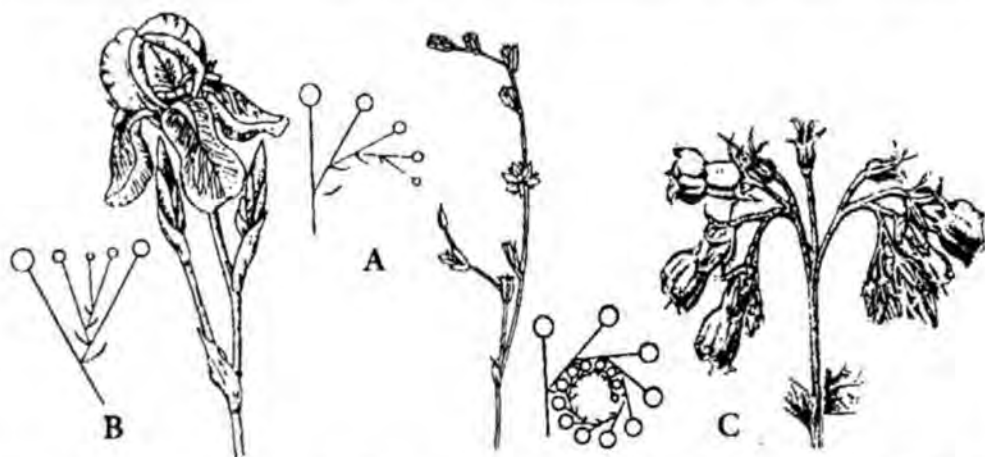


Fig. 129. Inflorescențe cimoase de tip monochaziu: A - drepaniu la pipirig *Juncus* sp.; B - ripidiu la stânjenel *Iris* sp.; C - cincin la tătăneasă *Symphytum officinale* (din Tâmaș, 2002).

- *bostrixul* sau cimă helicoidală, la care ramificațiile sunt dispuse în mai multe planuri, inserate pe o linie elicoidală (răsucită), cum ar fi la specii de gladiolă *Gladiolus* sp.;
- *cincinul* sau cima scorpidă dezvoltă toate ramificațiile terminate cu o floare, doar pe o singură latură, în același sens. Este inflorescență specifică fam. *Boraginaceae*, cum ar fi la tătăneasă *Symphytum officinale*, mierea ursului *Pulmonaria officinalis*, limba mielului *Borago officinalis*.

Dichaziul sau cima bipară se caracterizează printr-un ax floral principal care se termină cu o floare, iar de sub primul nod pornesc ramificații lungi, dispuse verticilat la subțioara unor bractee și fiecare ramificație se termină cu o floare. Se întâlnește la ipcărige *Gypsophylla paniculata* (fig. 130A). Un tip



Fig. 130. Inflorescențe cimoase: A - dicaziu la ipcărige *Gypsophylla paniculata*; B - pleio-caziu la laptele câinelui *Euphorbia* sp. (din Tița, 2002, modificat).

special de dicaziu, la care axele sunt scurte, numit *glomerul*, este caracteristic sfeclei *Beta vulgaris*.

Pleiocaziul sau cimă multipară se caracterizează printr-un ax florifer principal, care se termină cu o floare, iar imediat de la primul nod pornesc cel puțin 3 ramificații dispuse verticilat, fiecare cu bracteia sa (fig. 130B). Acest mod de ramificație poate fi repetat de fiecare ramificație secundară. Pleiocaziul este întâlnit la crinul de baltă *Butomus umbellatus*, iarba de urechi *Sedum telephyum* și specii din g. *Euphorbia*.

Inflorescențele racemoase compuse

Sunt alcătuite din inflorescențe simple, la care sistemul de ramificare se repetă de două sau de mai multe ori. Deosebim *inflorescențe compuse homotactice* și *heterotactice*.

Inflorescențele homotactice reprezintă asocieri de inflorescențe simple de același tip (fig. 131):

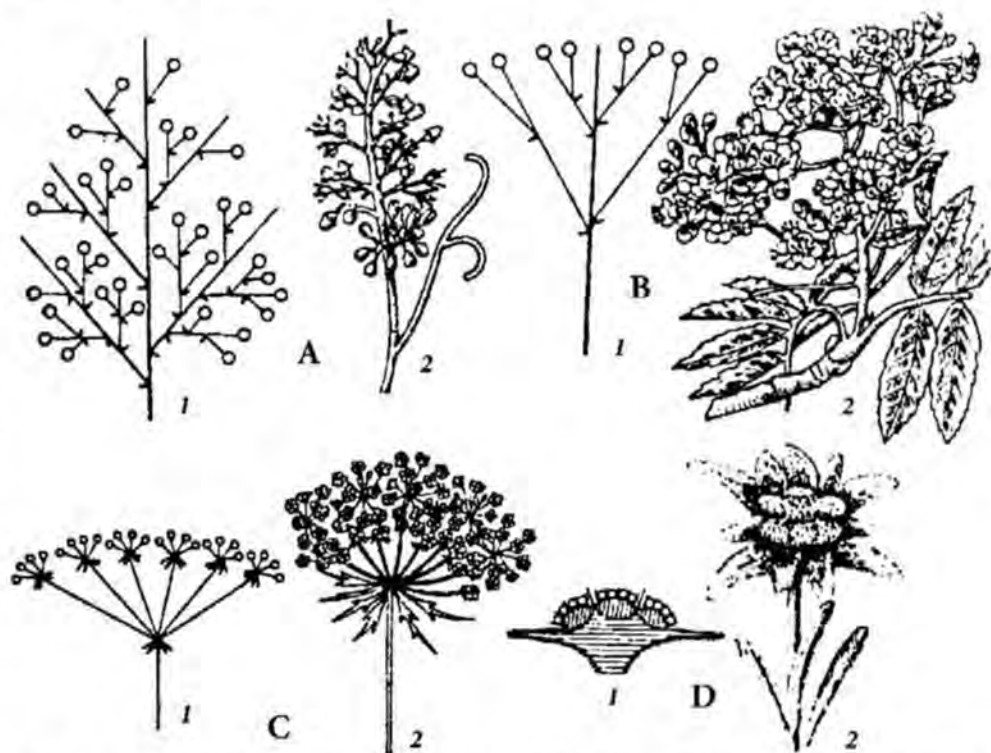


Fig. 131. Inflorescențe racemoase compuse homotactice : A - racem compus la vița de vie *Vitis vinifera*; B - corimb compus la scoruș de munte *Sorbus aucuparia*; C - umbelă compusă la morcov *Daucus carota*; D - calatidiu compus la floarea de colț *Leontopodium alpinum*: 1 - schemă; 2 - inflorescență naturală (Buia, Peterfi, 1965).

- *spicul compus*, format dintr-un ax central (rachis) pe care sunt dispuse la diferite nivele spicele simple ca la specii din fam. *Poaceae*;
- *racemul compus*, alcătuit din mai multe raceme simple inserate pe axul principal ca la hrean *Armoracia rusticana*, vița de vie *Vitis vinifera*;
- *paniculul* este o varietate a racemului compus, la care spicele simple sunt dispuse mai lax ca la ovăz *Avena sativa*;
- *corimbul compus* la care mai multe corimbe simple sunt dispuse pe axul principal al inflorescenței, cele de la bază având ramurile mai lungi, astfel ca toate corimbele simple să se termine la același nivel, cum ar fi la păducel *Crataegus monogyna*, scoruș de munte *S. aucuparia*;
- *umbela compusă* este alcătuită din mai multe umbelule simple (umbelule), care se prind la același nivel pe axul principal și este specifică fam. *Apiaceae*. La unele specii la baza inflorescenței se dezvoltă bractee care alcătuiesc involucriu, iar la baza umbelulelor bracteele și respectiv involuclul;
- *calatidiul compus* este format din mai multe calatidii mici, întâlnit la floarea de colț *Leontopodium alpinum*.

Inflorescențele heterotactice sunt asocieri din două sau mai multe tipuri diferite de inflorescențe simple pe axul principal comun:

- *racem cu umbelule*, cum ar fi la iederă *Hedera helix* (fig. 132A);
- *corimb cu calatidii*, la care calatidiile sunt inserate pe ramificațiile corimbului ca la coada șoricelului *Achillea millefolium* (132B), vetrice *Tanacetum vulgare*;
- *spic cu capitule*, unde capitulele sunt inserate pe axul principal ca la capitan *Petasites hybridus*;
- *racem cu capitule* ca la specii de crizanteme *Chrysanthemum* sp.;
- *panicul cu calatidii* ca la specii de pelin *Artemisia* sp.;
- *racem cu spiculețe* ca la unele *Poaceae*, cum ar fi la păiuș *Festuca pratensis*; firuță *Poa pratensis* și inflorescențele masculine la porumb *Zea mays*.

Inflorescențe cimoase compuse

Reprezintă asocieri de inflorescențe cimoase simple și se clasifică ca și cele racemoase în homotactice și heterotactice.

Inflorescențe cimoase homotactice pot fi de mai multe tipuri:

- *cincin compus* ca la vanilie de câmp *Heliotropium europaeum*;
- *dichaziu compus*, cum ar fi la săpunăriță *Saponaria officinalis*;
- *pleochaziu compus* ca la boz *Sambucus ebulus* (fig. 133).

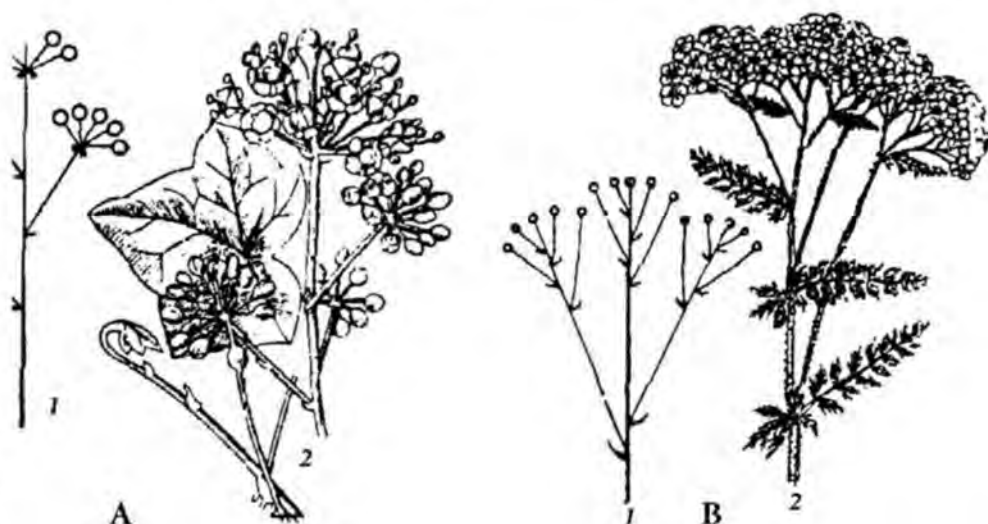


Fig. 132. Inflorescențe racemoase compuse heterotactice: A - racem plus umbele la iederă *Hedera helix*; B - corimb cu calatidii la coada șoricelului *Achillea millefolium*: 1 - schemă; 2 - inflorescență naturală (din Tița, 2003).

Inflorescențe compuse heterotactice pot fi:

- spic cu dichazii ca la specii din g. *Ligustrum*;
- ament cu dichazii ca la arin *Alnus glutinosa*;
- cîcîn cu raceme ca la cîrmîz *Phytolacca decandra*.

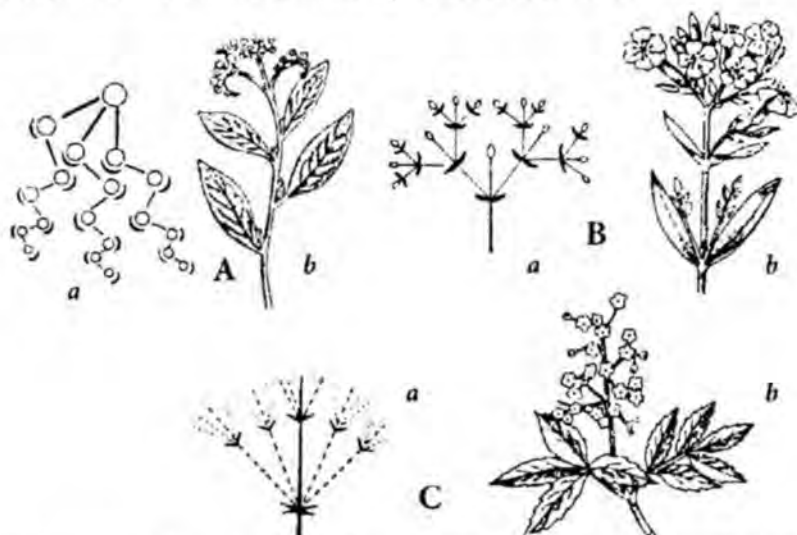


Fig. 133. Inflorescențe cimoase compuse homotactice: A - cîcînul compus la specii de *Heliotropium*; B - dichaziul compus la săpunăriță *Saponaria officinalis*; C - pliochaziul compus la boz *Sambucus ebulus*: a - schemă; b - inflorescență naturală (Buia, Peterfi, 1965).

Polenizarea

Polenizarea și germinarea polenului sunt două fenomene absolut necesare ce precedează procesul de fecundare. Polenizarea reprezintă procesul de transferare a granulelor de polen din anteră pe stigmatul gineceului. Se deosebesc diferite tipuri de polenizare:

Autopolenizarea (polenizarea autogamă sau directă) este polenizarea unei flori cu propriul său polen. Se întâlnește în special la plantele de cultură: viță de vie, grâu, ovăz, fasole etc. Pentru autopolenizare este necesar ca atât granulele de polen, cât și oosferele să ajungă la maturitate simultan. Asemenea flori se numesc *autogame*, iar fenomenul este numit *polenizarea autogamă*. Florile bisexuate, la care organele de reproducere nu se maturizează simultan, se numesc *dichogame* și la ele nu este posibilă autopolenizarea.

Polenizarea încrucișată (indirectă sau alogamia) este atunci, când pe stigmatul unei flori ajunge polenul provenit de la florile unui alt individ din aceeași specie. Acest fenomen este numit *xenogamie* (gr. *xenos* – străin; *gamos* – unire). Polenizarea încrucișată se poate produce pe cale naturală și artificială. Agenții polenizatori care produc polenizarea încrucișarea naturală sunt: vântul, apa, animalele (inclusiv păsările, insectele) și omul. În funcție de agenții care produc polenizarea încrucișată naturală deosebim plante:

- *anemofile* (gr. *anemos* = vânt, *filos* = iubire) – sunt cele ce se polenizează prin intermediul vântului. De regulă, florile sunt mici, neatrăgătoare, cu periant simplu sau fără, lipsite de nectarine și frecvent grupate în inflorescențe, iar polenul este din abundență, ușor și stigmatele gineceelor sunt mari, lipicioase. Astfel, granulele de polen sunt duse la distanțe foarte mari. Ex.: specii din g. *Quercus*, *Salix*, *Betula*, *Populus*, *Alnus* etc.;
- *entomofile* (gr. *entomos* = insectă) – sunt plantele polenizate prin intermediul diverselor insecte. Florile acestor plante sunt mari sau grupate în inflorescențe atractive, cu corola viu colorată, dezvoltă numeroase nectarine secretoare de nectar și papile sau peri glandulari care secretă uleiuri volatile cu mirosuri puternice specifice pentru atracția insectelor ca la specii din g. *Tilia*, *Robinia*, *Convallaria*, *Melissa*, *Rosa* etc.;
- *ornitofile* (gr. *ornis* = pasăre) – sunt cele polenizate prin intermediul păsărilor. Florile acestor plante (în special tropicale) sunt mari, cu corola viu colorată, tubuloasă, iar nectarinele dispuse la baza tubului corolei și căutate de ciocul lung și subțire al păsărilor;
- *hidrofile* (gr. *hydros* = apă) – sunt plantele, polenul cărora se transferă prin intermediul apei. De exemplu, sărmulița *Vallisneria spiralis* este o plantă dioică, florile masculine în perioada polenizării se desprind de inflorescență

și, plutind pe suprafața apei, sunt „prinse” de florile femele care au diferite structuri adaptate în acest scop. După polenizare floarea femelă se închide pentru dezvoltarea fructului cu semințe.

Polenizarea artificială se realizează conștient (uneori accidental) de către om. Este cunoscută la arabi încă din antichitate. Ea este aplicată pentru sporirea productivității plantelor, în special în practica agricolă și floricolă. Se practică cu succes de către savanți pentru crearea diferitor hibrizi și soiuri cu calități deosebite biochimice, fiziologice, rezistente la infecții patogene, îngheț, secetă etc. Astăzi sunt create foarte multe soiuri de plante valoroase din punct de vedere alimentar, ornamental, medicinal, industrial etc.

Fecundarea la plantele angiosperme

Include mai multe fenomene importante consecutive, cum ar fi: polenizarea; germinarea granulei de polen și pătrunderea tubului polinic format în ovul. Ele sunt absolut necesare și precedează procesul de fecundare propriu-zisă.

Granulele de polen ajunse în condiții favorabile pe stigmatul florii germinează. Absorbind apa, ele se măresc în volum și drept urmare *exina* crapă, iar *intina* înaintează spre exterior, dând naștere *tubului polinic*, care trece în lungul stilului spre ovar unde pătrunde în *sacul embrionar* prin *micropil*. În vârful tubului polinic se găsește *celula vegetativă* care mai apoi se resoarbe și *celula germinativă* care se divide în două *spermatii*. O spermăție va fecunda *oosfera* rezultând *celula-ou* sau *zigotul* ($2n$) care prin diviziuni succesive ulterioare va da naștere *embrionului* seminței. A doua spermăție va fuziona cu *nucleul secundar* al sacului embrionar, rezultând *nucleul secundar triploid*, ce va forma *endospermul* sau țesutul de rezervă care va nutri embrionul în primele etape ale germinării seminței.

Deci, fenomenul de formare a celor două celule (una diploidă și alta triploidă), descoperit de savantul rus Navashin, poartă denumirea de **fecundație dublă** și este specific doar plantelor cu flori.

În urma acestui proces fiziologic important se formează fructul. Din *ovulele fecundate* se dezvoltă *semințele*, iar din *peretele ovarului* prin transformări succesive rezultă *pericarpul fructului* care le protejază. De regulă, pericarpul fructului înglobează semințele rezultate în urma procesului de fecundație dublă. În cazul când la formarea pericarpului fructului participă și alte elemente florale, cum ar fi: receptaculul, baza staminelor, sepalilor, petalelor, rezultă fructele false.

Floarea – sursă de medicament

Floarea se caracterizează printr-un metabolism intens, unde au loc importante procese de sinteză ale multor metaboliți primari și secundari cu valoroase proprietăți terapeutice ce și determină florile drept sursă de medicament, denumit în limba latină *flores*. Unele produse vegetale medicinale care provin din flori, recoltate din flora Moldovei.

Chamomillae flores reprezintă calatidiile de mușetel *Chamomilla recutita* syn. *Matricaria recutita*, fam. *Asteraceae* cu conținut de ulei volatil, flavone cu acțiune antiinflamatoare, antispastică, antiseptică, cicatrizantă, calmantă.

Millefolii flores sunt inflorescențele de coada șoricelului *Achillea millefolium*, fam. *Asteraceae*. Conțin uleiuri volatile, principii amare, flavonozide și acțiunea terapeutică este asemănătoare cu a florilor de mușetel. Mai conțin vitamina K și mai au proprietăți antihemoragice, administrate mai ales în cazul hemoragiilor interne.

Calendulae flores reprezintă calatidiile de gălbenele *Calendula officinalis*, fam. *Asteraceae*, cu conținut de carotenoide, flavone, saponine, mucilagii, ulei volatil etc. Posedă proprietăți antiinflamatoare, emolientă, antimicrobiană, cicatrizantă.

Centaureae cyani flores reprezintă florile marginale ale calatidiilor de albastrele *Centaurea cyanus*, fam. *Asteraceae*. Conțin antociani, pectine, săruri minerale, cumarine cu proprietăți diuretice, administrate în tratamentul bolilor renale. Mai conțin principii amare care ameliorează digestia.

Sophorae flores sunt florile nedeschise de salcâm japonez *Sophora japonica*, fam. *Fabaceae*, cu un conținut sporit de rutozidă. Florile servesc drept materie primă pentru obținerea industrială a rutozidei care reprezintă o flavonoidă cu acțiune P-vitaminică ce reglează permeabilitatea și rezistența capilarelor. Se administrează în cazul fragilității capilarelor, hemoragiilor, accidentelor vasculare.

Sambuci flores reprezintă florile de la planta de soc negru *Sambucus nigra*, fam. *Caprifoliaceae*. Conțin flavone, antociane, ulei volatil cu accentuate efecte sudorifice, febrifuge, diuretice.

Tiliae flores reprezintă inflorescențele de tip cimă cu bracteele ale speciilor de tei *Tilia*: tei pucios *T. cordata*, tei mare *T. platyphyllos*, tei argintiu *T. argentea* din fam. *Tiliaceae*. Conțin flavonozide, uleiuri volatile, taninuri și sunt administrate în răceli cu efecte sudorifice.

Lavandulae flores sunt florile recoltate de la levănțică *Lavandula angustifolia*, fam. *Lamiaceae*. Conțin ulei volatil cu acțiune sedativă asupra sistemului nervos, antimicrobiană, dezinfectantă, cicatrizantă, insecticidă.

5.3.2. Fructul

Fructul este un organ de reproducere ce se dezvoltă în floare în urma fecundației ovulelor și metamorfozărilor succesive ale ovarului. Din ovulele fecundate rezultă semințele, iar din pereții ovarului, prin transformări succesive, se formează pericarpul care înconjoară și protejează semințele. Uneori în formarea pericarpului participă și alte părți ale gineceului sau alte elemente florale cum sunt învelișurile florale și receptaculul etc.

Procesul de formare și dezvoltare a fructelor se numește *carpogeneză*, iar domeniul de studiere a fructelor – *carpologie*. Pentru prima dată fructul apare la plantele cu flori *Magnoliophyta*.

În procesul de dezvoltare a fructelor se disting două etape importante: de creștere și maturizare. Pe parcursul etapei de creștere fructele își măresc evident volumul și greutatea, acumulând cantități sporite de materii de rezervă: glucide complexe, proteine, acizi organici, taninuri, unele din ele determinând gustul acru ori astringent, iar altele mirosul fructelor imature.

Etapă de maturizare se caracterizează prin modificări chimice foarte importante: poliglucidele sunt transformate în glucide simple (ele determină gustul dulce); protopectinele → în pectine (celulele devin suculente); derivații flavonici → în flavonozide și antracianozide (determină diminuarea gustului astringent și apariția diferitor culori: galbenă, roșie, oranj, violetă în funcție de grupa de flavonozide formată); clorofila verde este înlocuită de carotenoidelor roșii, oranj, galbene. Tot la această etapă are loc sinteza vitaminelor și a unor esențe aromatice care imprimă aroma specifică fructelor.

Morfologia fructului

Fructele variază după *formă, mărime, greutate, simetrie, culoare, aspectul suprafeței, consistență* etc.

Forma fructelor poate fi diversă: globuloasă – la specii de păducel *Crataegus*, ovoidă – la traista ciobanului *Capsella bursa-pastoris*, cilindrică – la castravete *Cucumis sativus*, sferică – la pepene verde *Citrullus lanatus*, conică – la păr *Pyrus communis*, cubiformă – la hrișcă *Fagopyrum esculentum*, alungită – la macul galben *Glaucium flavum*, rostopască *Chelidonium majus* etc.

Mărimea fructelor este foarte variată: de la câțiva milimetri (la g. *Taraxacum*, *Centaurea*, *Tussilago*) la câțiva centimetri (g. *Prunus*, *Malus*, *Pyrus*) și până la câțiva zeci de decimetri în diametru (g. *Citrullus*, *Luffa*, *Cucumis*). Fructe gigante de ordinul metrilor sunt caracteristice speciilor din g. *Cucurbita*.

Greutatea fructelor variază de la câteva miligrame (g. *Anisum*, *Hyoscyamus*, *Nicotiana*) până la sute de grame la specii din g. *Capsicum*, *Lycopersicon* și chiar până la zeci și sute de kilograme (*Cucurbita*, *Citrullus*).

Culoarea fructelor este foarte diversă și specifică speciilor. Pe parcursul dezvoltării fructelor de la imature până la maturitatea deplină se poate observa o succesiune printr-o variată gamă de culori. Din punct de vedere chimic, culoarea verde este produsă de clorofile, iar cea violacee, albastră, roșie – de antociani solubili în apă și culoarea galbenă-roșie – de carotenoide liposolubile. Fructele pot fi: de o singură culoare, uniform pe toată suprafața ca la tomate, ardei, lămâi; alternanți de două culori – la pepene verde; o gamă largă de culori, aranjate într-o consecutivitate de la roșu intens-roșu-oranj, galben – la măr, cireș, cais.

Aspectul suprafeței variază atât la una și aceeași specie pe parcursul dezvoltării fructelor, cât și de la specie la specie. Deseori fructele imature sunt păroase la specii de *Malus*, *Pyrus*, mature – complet glabre, iar fructele de piersic și soia sunt păroase la maturitate. Uneori fructele sunt acoperite cu peri groși și cărnoși ca la castan porcesc *Aesculus hippocastanum* sau țepi ascuțiți și uscați ca la specii din g. *Datura*, la ricin *Ricinus communis*. Deseori fructele mature se caracterizează prin diferite aspecte: mat, determinat de depuneri excesive de ceară (g. *Prunus*, *Pisum*, *Vaccinium*); neted și lucios (g. *Capsicum*, *Lycopersicon*); rugos (*Arachis hypogaea*, *Sophora pachicarpa*).

Anatomia fructului

Fructul este alcătuit dintr-un complex de țesuturi ce formează pericarpul, care înconjoară semințele. De regulă, în pericarp se disting trei zone histologice: **exocarpul**, **mezocarpul** și **endocarpul** (fig. 134).

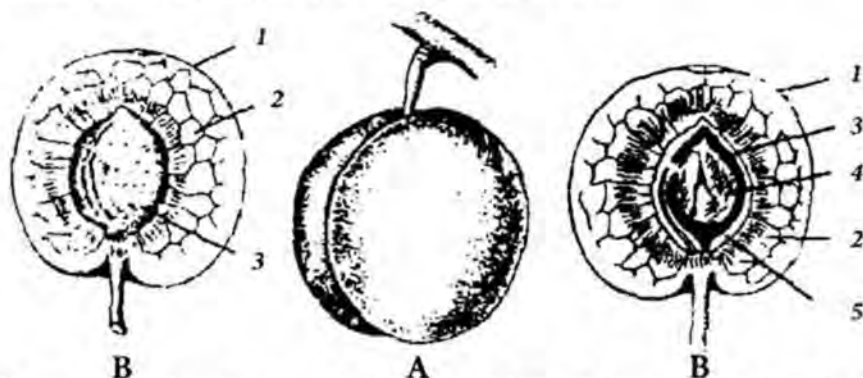


Fig. 134. Zonele histologice la fructul de tip drupă la prun *Prunus domestica*: A – fruct integru; B – fruct în secțiune longitudinală: 1 – exocarp; 2 – mezocarp; 3 – endocarp; 4 – sămânța; 5 – cavitate (Tarnavski și al., 1974).

Exocarpul sau **epicarpul** este zona histologică externă și poate fi unistratificată, fiind formată numai din epidermă sau pluristratificată, incluzând și hipoderma. Este zona subțire, cu rol de apărare, celulele căreia pot fi la exterior cutinizate ori acoperite cu depuneri cerifere. Unele celule pot fi dezvoltate în: peri sau spini; stomate sau lenticele; sclereide cu pereții lignificați. La unele specii exocarpul este pigmentat, datorită prezenței antocianilor sau carotenoizilor, determinând colorația vie a fructelor.

Mezocarpul este zona histologică mediană și deseori este cea mai mare zonă, alcătuită din mai multe rânduri de celule vii, parenchimatică, succulentă cu rol de depozitare a substanțelor de rezervă. Mezocarpul este străbătut de numeroase fascicule conducătoare. În mezocarp se întâlnesc: idioblaste oxalifere, cu uleiuri volatile, cu taninuri; cavități secretoare; laticifere; sclereide solitare sau grupate etc., ce servesc drept criterii de diagnosticare. Mezocarpul fructelor succulente este bogat în glucide, acizi organici, flavonozide, vitamine, pigmenți, arome etc. Pentru fructele uscate este caracteristic mezocarpul, alcătuit dintr-un număr redus de rânduri de celule cu pereții îngroșați, lignificați sau fibroși (g. *Phaseolus*, *Pisum*, *Aconitum*, *Delphinium*, *Papaver*).

Endocarpul este zona histologică deseori unistratificată. La majoritatea fructelor este subțire, membranoasă, fibroasă sau sclerificată, constituind un țesut de protecție al semințelor. Endocarpul sclerificat bine dezvoltat este specific fructelor de tip drupă la specii din g. *Prunus*. La speciile din g. *Limon* – endocarpul hesperidei este pluristratificat, membranos, succulent și reprezintă cea mai mare zonă histologică a pericarpului.

Caracteristicile zonelor histologice sunt specifice speciilor și pot fi utilizate cu succes drept criterii histo-anatomice de identificare.

Clasificarea fructelor

Fructele reprezintă o mare diversitate. Clasificarea fructelor în grupuri se realizează în baza diferitor criterii morfo-anatomice și filogenetice. Cele mai importante sunt: originea, consistența, numărul semințelor, dehiscența.

După originea sau proveniența fructului (numărul de ovare, elementele florale participante, poziția ovarului și tipul gineceului, care formează fructul) se deosebesc fructe: *simple*, *multiple*, *compuse* și *false*.

Fructele simple provin dintr-o singură floare cu gineceul monocarpelar sau pluricarpelar cenocarp (cu carpelele concrescute).

Fructele multiple provin dintr-o singură floare, dar gineceul pluricarpelar apocarpic (carpelele libere).

Fructele compuse provin dintr-o inflorescență sau o parte a ei.

Fructele false sunt acelea care provin din ovar, dar la formarea lor mai participă și alte elemente florale (receptaculul, sepalele, petalele, baza staminelor).

După consistența pericarpului la maturitate deosebim **fructe cărnoase** și **uscate**.

Fructele cărnoase se caracterizează cu o zonă histologică (preponderent mezocarpul) mult dezvoltată, alcătuită din celule vii, bogate în substanțe de rezervă.

Fructe uscate, la care cele trei zone histologice constau din celule lipsite de conținut viu, iar anvelopele celulelor sunt îngroșate, lignificate, membranoase sau fibroase.

După numărul semințelor incluse în pericarp deosebim **fructe monosperme** și **polisperme**.

Fructele monosperme au o singură sămânță și dezvoltă un pericarp care protejează mai bine sămânța pentru a putea asigura continuitatea speciilor.

Fructele polisperme dezvoltă mai multe semințe, descori mici.

După modul de eliberare al semințelor la maturitate, deosebim **fructe dehiscente** și **indehiscente**.

Fructele dehiscente se deschid la maturitate prin diferite mecanisme și pun în libertate semințele.

Fructele indehiscente nu eliberează semințele din pericarp, rămân închise în fruct până la distrugerea pe cale naturală a pericarpului fructului.

Fructe simple

Fructele simple sunt frecvent întâlnite la plante și sunt foarte diverse. După consistență și gradul de dehiscentă ele sunt grupate în diferite categorii.

Fructele simple cărnoase indehiscente se caracterizează printr-un mezocarp pluristratificat, succulent, străbătut de o rețea de fascicule libero-lemnoase. Mezocarpul este alcătuit din celule parenchimatice vii, cu vacuole mari, bogate în glucide, acizi organici, antociani, vitamine etc. Exocarpul și endocarpul sunt unistratificate. Se deosebesc următoarele tipuri: **baca**, **drupa** și **hesperida** care la maturitate nu se desfac pentru a pune în libertate semințele (fig. 135).

Baca este un fruct ovoid sau sferic care dezvoltă un exocarp pielos, subțire, cutinizat sau cerificat, mezocarpul bine dezvoltat, cărnos, alcătuit din celule mari, bogate în glucide, pigmenți și alți metaboliți secundari, cu numeroase semințe, înglobate în endocarp. Exemple de plante care dezvoltă fructe de tip bacă: vița de vie *Vitis vinifera*, afinul *Vaccinium myrtillus*, lăcrimioara *Convallaria majalis*, tomatele *Lycopersicon esculentum*, coacăzul negru *Ribes nigrum*, zărna neagră *Solanum nigrum*.

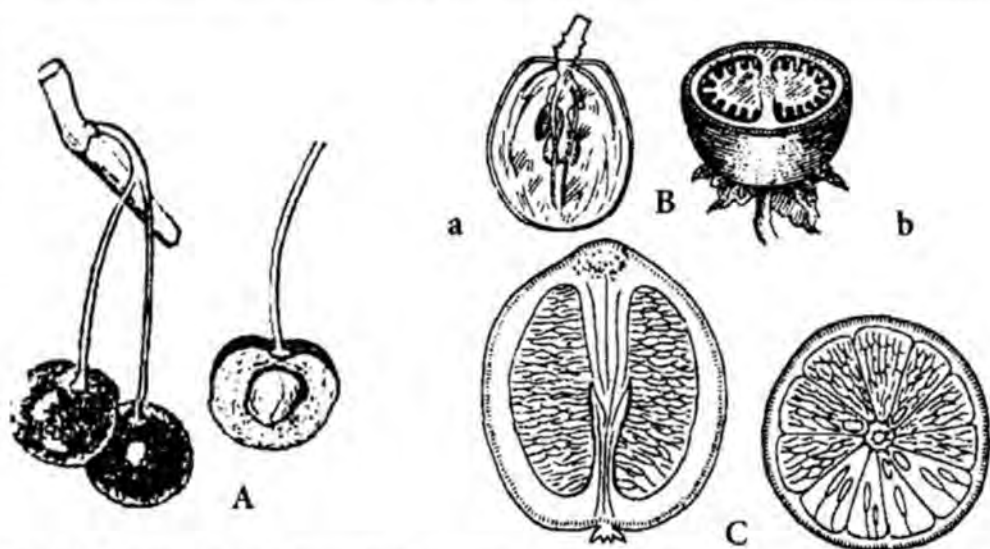


Fig. 135. Fructe simple cărnoase indehiscente: A – drupă la cireș *Prunus avium*; B – bacă la vița de vie *Vitis vinifera* (a) și la zărnă neagră *Solanum nigrum* (b); C – hesperidă la lămâi *Citrus limon* (din Hrjanovski, Ponomarenko, 1979).

Drupa este un fruct cu mezocarpul cărnos, exocarpul unistarificat din celule îngroșate celulozic cu cuticula cerificată, iar endocarpul sclerificat ce include în interiorul său sămânța, formând sămburele fructului. Fructul de tip drupă se întâlnește la prun *Prunus domestica*, cireș *P. avium*, vișin *P. cerasus*, măsline *Olea europaea*, migdal *Amygdalus communis*.

Hesperida este un fruct cu exocarpul colorat, pielos și moale cu pereții cerificați. Mezocarpul este diferențiat în două sub/zonă parenchimatice: una externă numită *flavedo*, bogată în pigmenți și cu numeroase cavități secretoare lizigene umplute cu ulei volatil și alta internă numită – *albedo*, formată din celule cu meaturi mari, determinând o consistență moale spongioasă. Endocarpul este zona histologică succulentă, alcătuită din celule prozenchimatice, mari, cu pereții subțiri, pline cu suc vacuolar bogat în glucide, flavonoide, vitamine și acizi organici. Se întâlnește la speciile din fam. *Rutaceae*, g. *Citrus*.

Fructe simple cărnoase dehiscente sunt cele care rămân cărnoase până la maturitate, când se desfac și eliberează semințele.

Capsula cărnoasă este un fruct cu întreg pericarpul cărnos (fig. 136).

La castanul porcesc *Aesculus hippocastanum* capsula este acoperită la exterior cu țepi și la maturitate pericarpul se desface prin trei valve, eliberând semințele.

La nuc *Juglans regia* este o capsulă cărnoasă netedă, la care endocarpul este sclerificat.

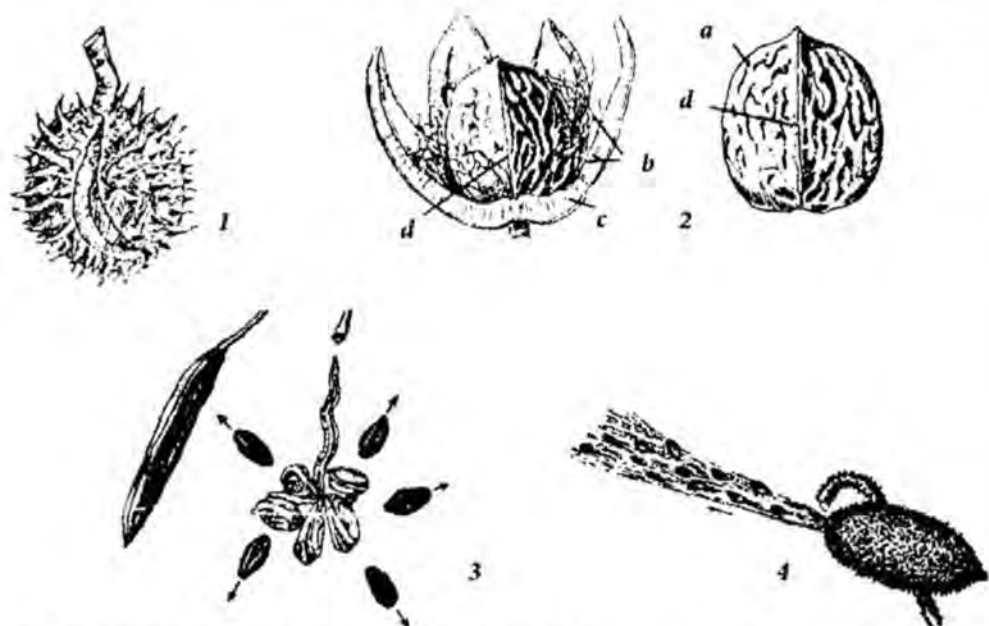


Fig. 136. Fructe cărnoase dehiscențe de tip capsulă la: 1 – castanul porcesc *Aesculus hippocastanum*; 2 – nuc *Juglans regia* (a – endocarpul sclerificat; b – mezocarp; c – exocarp; d – sămânța); 3 – slăbănog *Impatiens nolitangere*; 4 – plesnitoare *Ecbalium elaterium* (din Iămaș, 2002).

O capsulă cărnoasă specifică dezvoltă plesnitoarea *Ecbalium ellaterium* care își eliberează semințele la distanță sub presiune, prin deschiderea bazilară formată în momentul desprinderii pedunculului. La slăbănog *Impatiens nolitangere* prin simpla atingere a capsulei cărnoase are loc contractarea pericarpului și eliberarea semințelor la distanță.

Fructele simple uscate indehiscențe dezvoltă un mezocarp îngust, format din elemente mecanice bine dezvoltate. Forma fructelor este diversă (fig. 137). Materiile de rezervă (glucide, lipide, proteine) se depozitează în semințe. Din această categorie fac parte: **nuca, nucula, achena, samara, cariopsa, păstaia și silicva indehiscență**.

Nuca este un fruct uscat, cu pericarpul lignificat, iar sămânța liberă în interior, neaderentă la endocarp. Deseori nuca este însoțită de o cupă membranoasă. Se deosebesc mai multe varietăți de nucă:

- **aluna** reprezintă o nucă protejată de o cupă bracteală ca la alun *Corylus avellana*;
- **ghinda** este o nucă elipsoidală sau cupuliformă, protejată la bază de o cupă solzoasă ca la specii de stejar *Quercus sp.*;

- *jirul* este un fruct de formă romboidală, triunghiulară, închis într-o cupă lignificată la exterior cu excrescențe subulate, spinoase ca la specii de *Fagus sp.*

Nucula este un fruct de dimensiuni mai reduse decât nuca. Nuculă mușcată se întâlnește la hrișcă *Fagopyrum sp.* Speciile de tei *Tilia sp.* dezvoltă o nuculă însoțită de axa floriferă care este concreșcută cu o bractee persistentă și uscată. Nucule sferice cu dimensiuni și mai reduse se întâlnesc la specii din fam. *Lamiaceae* și *Boraginaceae*.

Achena se caracterizează printr-un pericarp subțire care include sămânța la maturitate necaderentă de pericarp, de formă alungită piramidală, triunghiulară se întâlnește la floarea soarelui *Helianthus annuus*. La unele specii din *Asteraceae* achena este însoțită de caliciul florii transformat în papus (păpădie *Taraxacum officinale*, podbal de munte *Arnica montana* sau transformat în cârlige ca la dentiță *Bidens tripartita*). Uneori achena concrește cu bracteea de la baza ovarului ca la hamei *Humulus lupulus*. Pentru speciile din fam. *Apiaceae* sunt caracteristice diachenele, iar la maturitate se desfac în două achene (mericarpe), susținute de un carpofoar comun.

Samara este un fruct uscat asemănător achenei la care pericarpul se prelungește lateral în excrescența aplatizată. Se cunosc mai multe varietăți de samară:

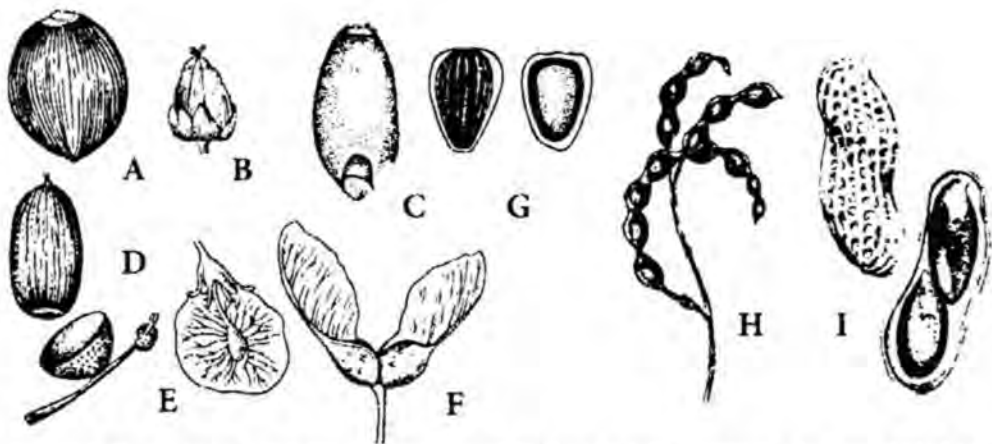


Fig. 137. Fructe uscate indehiscente: A - nucă la alun *Corylus avellana*; B - nuculă la hrișcă *Fagopyrum esculentum*; C - cariopsă la grâu *Triticum aestivum*; D - ghindă la stejar *Quercus robur*; E - samară la ulm *Ulmus campestris*; F - bisamară la arțar *Acer platanoides*; G - achenă la floarea soarelui *Helianthus annuus* (Hrjanovski, Ponomarenko, 1979); H - păstaie indehiscentă la salcâm japonez *Sophora japonica*; I - la alune de pământ *Arachis hypogaea* (din Tâmaș, 2002).

- *monosamara* sau samara simplă își prelungește pericarpul lateral într-un apendice aplatizat ca o aripioară, cum ar fi la frasin *Frasinus excelsior*, ulm de munte *Ulmus glabra*;
- *disamara* sau samara dublă își prelungește pericarpul lateral în două aripi opuse ca la specii g. *Acer*, *Betula*.

Cariopsa este un fruct uscat, mic la care pericarpul membranos și îngust este concrescut cu sămânța, de care se desprinde numai prin aplicarea procedurilor mecanice. Este tipul de fruct caracteristic pentru fam. *Poaceae*.

Păstaia indehiscentă dezvoltă un pericarp îngust, la care epicarpul este lignificat, mezocarpul – fibros, iar endocarpul – sclerificat. Se întâlnește la arahide *Arachis hypogaea*. O păstaie indehiscentă cu strangulații numită și păstaie lomentoasă dezvoltă salcâmul japonez *Sophora japonica*.

Silicva indehiscentă cu strangulații, ce o separă în mai multe segmente, fiecare având câte o sămânță numită și silicvă lomentoasă, se întâlnește la ridichea sălbatică *Raphanus raphanistrum*.

Fruite simple uscate și dehiscente se caracterizează prin dezvoltarea și repartizarea neuniformă a țesuturilor mecanice în pericarpul fructului. La deshidratarea pericarpului elementele mecanice se contractă neuniform, determinând deschiderea fructului și eliberarea semințelor. Substanțele de rezervă se depozitează preponderent, în semințe. Din această categorie de fructe fac parte următoarele tipuri: *folicula*, *păstaia*, *silicva*, *silicula* și *capsula* (fig. 138).

Folicula este un fruct monocarpelar care la maturitate se deschide prin linia de sutură a carpelei. Conține mai multe semințe care se prind de marginile carpelei. Se întâlnește la nemțșori de câmp *Delphinium consolida*.

Păstaia dehiscentă este tot un fruct monocarpelar, dar la maturitate se deschide prin două linii longitudinale opuse: una este cea de sutură a carpelei și a doua este cea a nervurii mediane. Semințele sunt prinse de marginile carpelei. Se întâlnesc la specii din fam. *Fabaceae*.

Silicva provine dintr-un ovar bicarpelar, cu carpelele unite, dar despărțite printr-un perete fals denumit *sept* pe care se prind semințele. Se deschide prin 4 linii: câte două de fiecare parte a liniei de sutură. Silicva este un fruct lung, lungimea depășește de cel puțin 4 ori lățimea. Este specific fam. *Brassicaceae* ca la varză *Brassica oleracea*, muștar alb *Sinapis alba*, rapiță *Brassica napus*, albiță *Alysum sp.*

Silicula este asemănătoare cu silicva, dar axele longitudinală și transversală sunt aproximativ egale. Se întâlnește tot la specii din fam. *Brassicaceae*, cum ar fi la traista ciobanului *Capsella bursa-pastoris*.

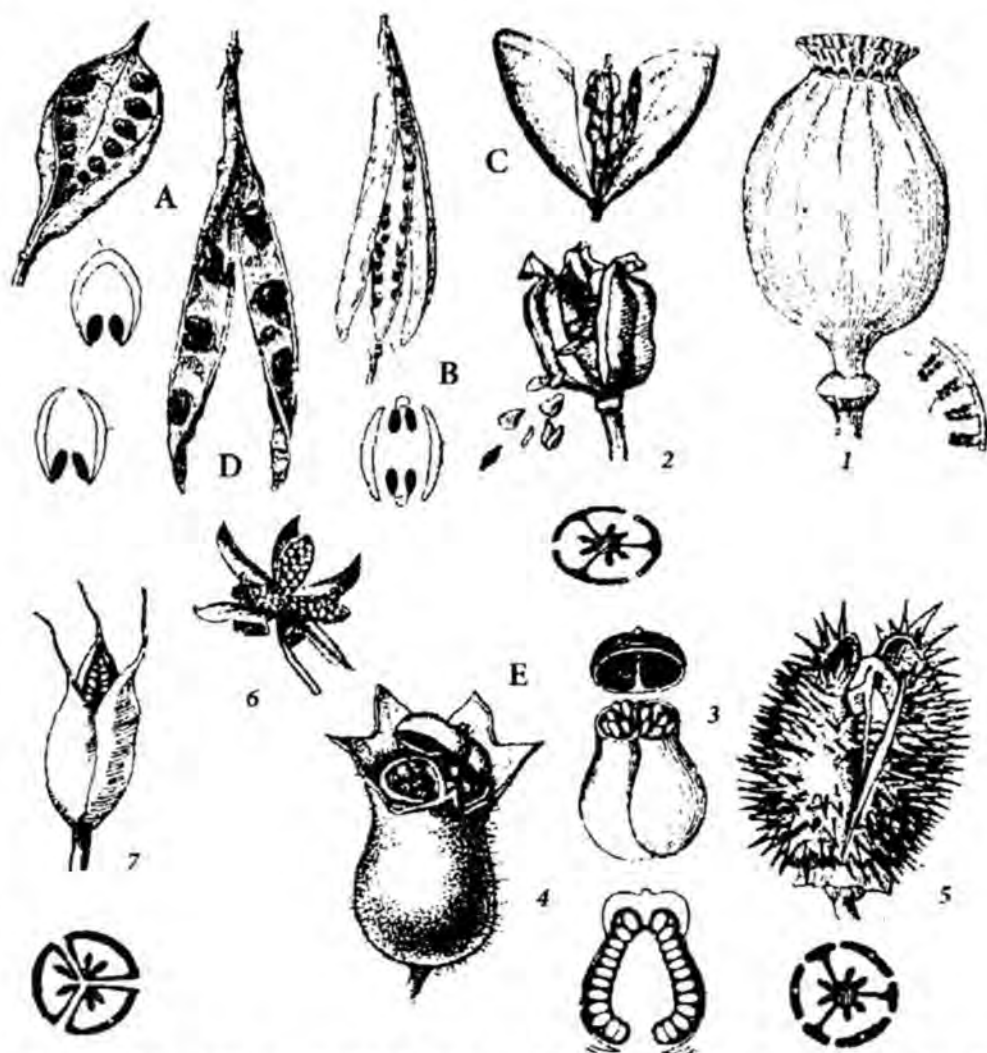


Fig. 138. Fructe simple, uscate, dehiscente: A – foliculă la nemțișori de câmp *Delphinium consolida*; B – silicvă la micșunele *Cheiranthus cheri*; C – siliculă la traista ciobanului *Capsella bursa-pastoris*; D – păstaie la mazăre *Pisum sativum*; E – capsule: 1 – poricidă la macul de grădină *Papaver somniferum*; 2 – loculică la lălea *Tulipa sp.*; 3 – operculată și 4 – în caliciul florii la măselăriță *Hyoscyamus niger*; 5 – septifragă la ciumăfaie *Datura stramonium*; 6 – loculică la trei frați pătați *Viola tricolor*; 7 – valvicidă la brândușa de toamnă *C. autumnale* (Tămaș, 2002).

Capsula este cel mai răspândit tip de fruct. Ea provine dintr-un ovar pluricarpelar, sincarp și conține un număr mare de semințe mici. După modul de dehiscență al capsulei deosebim următoarele varietăți:

- *capsula poricida* care se deschide prin pori sau prin fante situate la extremitatea superioară a carpelurilor sudate. Este caracteristică speciilor din

- g. *Papaver*. Se mai întâlnește la gura-leului *Antirrhinum majus*, linariță *Linaria vulgaris* și specii din g. *Campanula*;
- *capsula valvica* care se deschide prin valve de-a lungul pereților despărțitori dintre carpele. Numărul valvelor corespund numărului de carpele. Se întâlnește la brândușa de toamnă *Colchicum autumnale*, specii de lumânărică *Verbascum sp.*;
 - *capsula loculicida* care se deschide prin valve de-a lungul nervurilor mediane ale carpelelor și iarăși numărul carpelelor sudate corespunde numărului valvelor. Se întâlnește la degețelul roșu *Digitalis purpurea*, trei frați pătași *Viola tricolor*, specii de lălea *Tulipa sp.*, de stânjenel *Iris sp.*, de bumbac *Gossypium sp.*;
 - *capsulă septifragă* care se deschide atât prin liniile de sutură a carpelelor, cât și prin liniile nervurilor lor mediane, de aceea numărul valvelor este dublu față de numărul carpelelor. La ciumăfaie *Datura stramonium* întâlnim capsulă septifragă țepoasă care se deschide în 4 valve, iar ovarul este bicarpelar, la ricin *Ricinus communis* se deschid prin 6 valve – ovar tricarpelar;
 - *capsula ruptilă* se deschide la maturitate prin ruperea pereților, provocată de uscarea diferită a pericarpului față de semințele din interior. Ruperea este însoțită de explozie, semințele fiind aruncate la distanțe apreciabile cum ar fi la măcrișul iepurelui *Oxalis acetosella*;
 - *capsula operculată* numită și *pixidă* se deschide printr-un căpăcel situat în partea superioară. La măselăriță capsula operculată este inclusă în caliciul tubulos persistent și mai lung decât însăși capsula. La scânțeiută de câmp *Anagallis arvensis* pixida are o formă sferică și este protejată de caliciul numai în partea sa inferioară. Pixida se întâlnește și la specii din g. *Plantago*, *Primula*.

Fructe multiple

Fructele multiple își iau originea din ginecee pluricarpelare apocarpe (cu carpelele libere), astfel la maturitate ele se desfac în fructe mici, numite și mericarpe. Totalitatea fructelor mici libere pe un receptacul comun formează un fruct multiplu. Cele mai răspândite tipuri de fructe multiple sunt: **polifolicula**, **polinucula**, **polidrupa**, **poliachena** (fig. 139).

Polifolicula provine dintr-un gineceu apocarp și este alcătuit din mai multe folicule, cum ar fi la specii de spânz *Helleborus sp.*, bujor *Paeonia sp.*, strofant *Strophantus sp.* etc.

Polinucula este un fruct format din mai multe nucule mici înglobate în receptaculul cărnos și masiv de forma unei bace, de aceea mai este numită polinuculă baciformă. Este caracteristică pentru fragi de pădure *Fragaria*

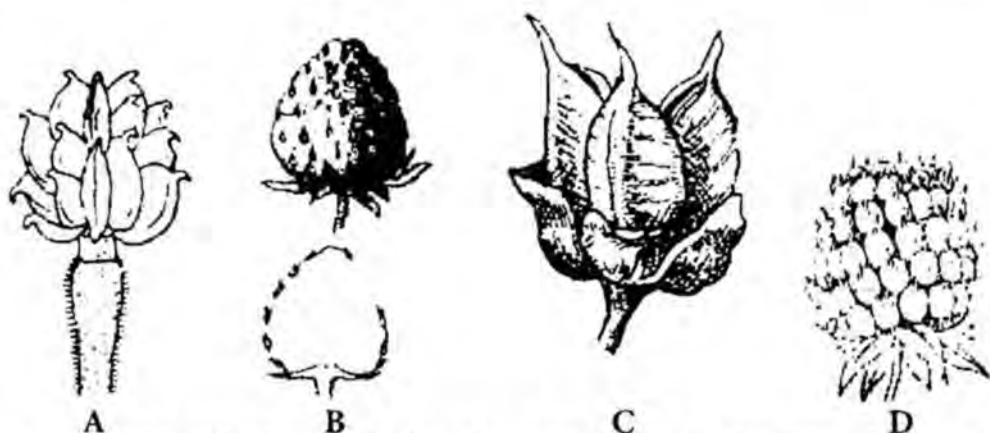


Fig. 139. Fructe multiple: A – poliachenă la g. *Ranunculus*; B – polinuculă la fragi *F. vesca*; C – polifoliculă la spânz *Helleborus purpurascens*; D – polidrupă la zmeur *R. idaeus* (Tămaș, 2002).

vesca, căpșun *F. moschata*. O varietate a polinuculei este considerată tetranucula care provine dintr-un gineceu superior, bicarpelar, care în urma dublării carpelurilor la maturitate formează 4 nucule, cum ar fi la specii de tătănească *Symphytum officinale*, mărgelușă *Lithospermum officinale*.

Polidrupa se formează la fel dintr-un gineceu apocarp și este alcătuit din mai multe drupe mici numite și drupeole, așezate pe același receptacul cărnos. Este fructul caracteristic zmeurului *Rubus idaeus*, murului *R. caesius*.

Poliachena este tipul de fruct provenit dintr-un ovar pluricarpelar apocarpic. La maturitate, pe un receptacul uscat, comun și persistent se găsesc numeroase achene, numite și mericarpe. Este caracteristic speciilor din g. *Adonis*, *Althaea*, *Malva*, *Potentilla*.

Fructe compuse

Fructele compuse provin dintr-o inflorescență sau o parte din inflorescență, unde ovarul fiecărei flori se transformă într-un fruct. Fructele formate concresec cu axul comun al inflorescenței, cu receptaculul și alte piese florale, alcătuind un fruct compus. Fructele compuse sunt: **soroza**, **sicona**, **glomerula** și **știuletele** (fig. 140).

Soroza se întâlnește la dud *Morus sp.* la care fructele de tip achenă sunt plasate în învelișurile florale ce devin cărnoase. În cazul ananasului *Ananas sativus*, fructele formate concresec cu bracteele și axul inflorescenței, devenind cărnoase și formând un fruct compus baciform, comestibil și aromat.

Sicona este fructul caracteristic smochinului *Ficus caryca*, unde ovarele florilor formează achene înglobate într-un receptacul foarte dezvoltat în for-

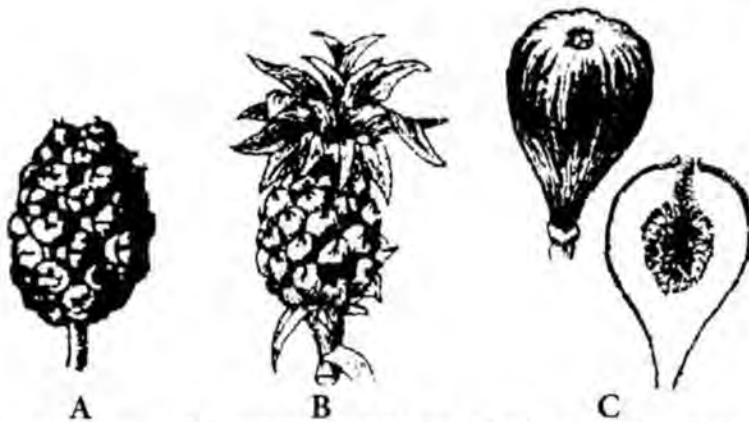


Fig. 140. Fructe compuse: A – soroză la dud *Morus alba*; B – soroză la ananas *A. sativus*; C – siconă la smochin *F. caryca* (Iămaș, 2002).

mă de cupă care la maturitate devine succulent și acumulează substanțele de rezervă (glucide, pectine).

Glomerula este specifică speciilor din fam. *Chenopodiaceae*, cum ar fi spanacul *Chenopodium sp.*, sfecla *Beta sp.* Achenele formate în ovarele florilor inflorescenței sunt însoțite de periantul lor persistent, concrescute între ele și la maturitate se lignifică, formând fructul compus.

Știuletele este fructul compus specific porumbului *Zea mays* care se formează în inflorescența de tip spadix. Fiecare cariopsă formată din ovarele florii este inclusă într-o cavitate numită alveolă. Cariopsele sunt aranjate în șiruri longitudinale pe axul central al inflorescenței care se lignifică și formează fructul compus numit știuletele de porumb, învelit imbricat cu bracteele mari (pănuși).

Fructe false (pseudofructe)

Se deosebesc următoarele tipuri de fructe false: *pseudobaca*, *pseudodrupa*, *melonida*, *poama*, *enduvia* sau *hipantiu* (fig. 141).

Pseudobaca reprezintă o bacă însoțită de caliciul concrescut parțial cu ovarul florii și este specifică pentru mătăgună *Atropa belladonna*. Pseudobaca se întâlnește și la ienupăr *Juniperus communis*, având aspectul unei bace de culoare neagră-violacee și cu miros specific. În acest caz ovarul lipsește, iar ovulele se află deschis pe carpela fertilă și, fiind fecundate, sunt incluse în bracteele carpelilor fertile care se dezvoltă mult, concresc și devin succulente.

Pseudodrupa este caracteristică arborelui templier *Ginkgo biloba* care se formează în pseudoflorile de la extremitatea ramurilor exemplarelor femele.

Melonida numită și *peponidă* este fructul baciform caracteristic fam. *Cucurbitaceae*, la formarea căruia participă și receptaculul cărnos (la dovleac

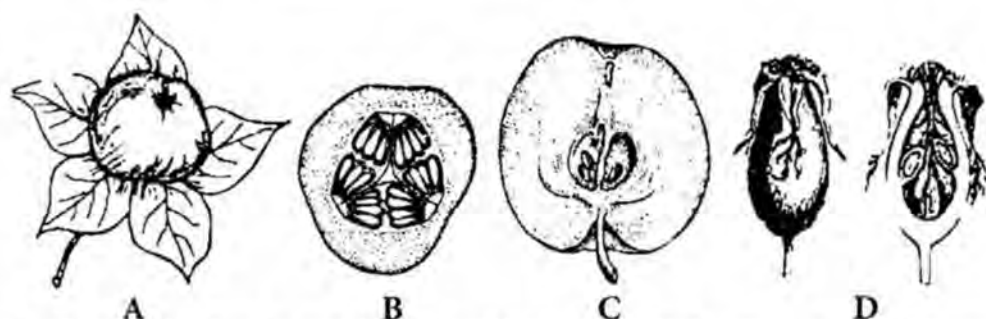


Fig. 141. Fructe false: A – pseudobacă la mătrăgună *A. belladonna*; B – peponidă la castravete *C. sativus*; C – poamă la măr *Malus domestica*; D – hipantiu la măceș *Rosa canina* (Hrjanovski, Ponomarenko, 1979).

Cucurbita pepo, pepenele verde *Citrullus lanatus*, castravetele *Cucumis sativus*). Epicarpul de obicei este dens și dur, iar restul pericarpului este cărnos și suculent, bogat în materii de rezervă.

Poama este un fruct fals tot baciform la formarea căruia participă receptaculul, baza învelișurilor florale și a androceului, toate concreșcând cu ovarul florii. Este fructul caracteristic speciilor s/fam. *Pomoidae* a fam. *Rosaceae*. Se întâlnește poama globuloasă la speciile de măr *Malus sp.* și poama globuloasă, dar de dimensiuni mult mai mici la speciile de păducel *Crataegus sp.*, iar la speciile de păr *Pyrus sp.* – poamă piriformă sau ovoidă.

Enduvia sau **hipantiu** este fructul care provine dintr-un ovar pluricarpelar apocarpic. Achele pubescente formate din ovare rămân înglobate în receptaculul comun cupulform, bine dezvoltat, care devine cărnos, globulos de culoare roșie. Este fructul specific speciilor din g. *Rosa*.

Fructul – sursă de medicament

Fructele și semințele sunt organele în care se pot acumula metaboliți primari și secundari cu diferite proprietăți terapeutice, de aceea își găsesc o aplicație în practica farmaceutică. Exemple de plante medicinale de la care se utilizează fructele, denumite în limba latină – *fructus*.

Carvi fructus este produsul vegetal recoltat de la chimen *Carum carvi*, fam. *Apiaceae* cu conținut de ulei volatil bogat în carvonă și limonen cu acțiune carminativă, stomahică administrate la maturi și copii în cazul colicilor intestinale, anorexiilor, la fel posedă acțiune galactogogă care se administrează mamelor hipogalactice.

Anethi fructus sunt fructele de mărar *Anethum graveolens* din fam. *Apiaceae*, bogate în anetol, carvonă, limonen cu proprietăți stomahice, carminative și antispastice.

Papaveris immaturi fructus sau *Papaveris capita* reprezintă capsulele imature de mac de grădină *Papaver somniferum*, fam. *Papaveraceae*, conțin mai mult de 20 de alcaloizi cum ar fi: morfina cu acțiune analgezică, papaverina – spasmolitică, codeina – antitusivă. Posedă proprietăți euforice (dezvoltă farmacodependență).

Capsici fructus reprezintă fructele de tip bacă a plantelor de ardei *Capsicum annuum*, fam. *Solanaceae*, cu conținut de capsaicină ce posedă proprietăți rubefiante și revulsive, utilizată la producerea preparatelor indicate pentru combaterea reumatismului, nevralgiilor.

Rhamni catharticae fructus sunt fructele de verigar *Rhamnus cathartica* din fam. *Rhamnaceae* cu conținut de antracenozide. Se folosesc în calitate de remedii laxative.

Cynosbati fructus sau *Rosae fructus* reprezintă fructele false provenite de la măceș *Rosa canina*, fam. *Rosaceae*. Conțin acid ascorbic, carotenoide, vitaminele B₁, B₂, PP, K, pectine, taninuri, flavonoide, acizi organici, recomandate în calitate de remediu hepatic, astringent, colagog. Produsul este cunoscut și drept polivitaminizat.

Ribes nigri fructus sunt fructele recoltate de la coacăz negru *Ribes nigrum* din fam. *Saxifragaceae*, bogate în acid ascorbic, antocianozide, taninuri, pectine, acizi organici utilizate în maladiile gastrointestinale, afecțiunile hepatobiliare, cardiovasculare. Fructele secviesc drept surse de siropuri și concentrate vitaminice.

Myrtilli fructus se recoltează de la afinul de munte *Vaccinium myrtillus*, fam. *Ericaceae* cu conținut de antocianozide, flavonozide, taninuri, vitaminele C, B₁, provitamina A, acizi organici, ce posedă cu proprietăți antidiareice, vitaminizante. Ele servesc drept materie primă pentru producerea preparatelor cu rol în tratamentul tulburărilor vasculare, hipertensiunii arteriale.

Crataegi fructus reprezintă fructele de păducel *Crataegus monogyna*, fam. *Rosaceae*, bogate în flavonozide, pectine, acizi organici. Au proprietăți vasodilatatoare, hipotensive, sedative utilizate în dereglări cardiovasculare, scleroză coronariană și cerebrală.

Hippophaës rhamnoides fructus sunt fructele recoltate de la cătina de râu *Hippophaë rhamnoides* din fam. *Eleagnaceae* cu conținut sporit de acid ascorbic, carotenoide, ulei gras, flavonoide, acizi organici. Sunt recomandate în calitate de polivitaminizante. Uleiul gras este recunoscut un remediu eficient în tratamentul arsurilor și în ginecologie.

5.3.3. Sămânța

Sămânța este organul de reproducere al plantelor superioare care rezultă din ovulul fecundat. Ea este caracteristică plantelor cu semințe *Spermatophyta* și poate fi liberă, neacoperită ca la reprezentanții filumului *Pinophyta* sau inclusă în fruct și protejată de pericarpul acestuia, caracteristică celor din filumul *Magnoliophyta*. Apariția semințelor constituie un progres considerabil în evoluția plantelor, asigurând viabilitatea, protejarea embrionului și diseminarea lor pentru perpetuarea speciilor în cele mai diverse condiții de viață.

Morfologia seminței

Semințele sunt foarte variate cu anumite particularități morfologice specifice speciilor cum sunt: **forma, dimensiunile, greutatea, culoarea, aspectul și relieful suprafeței** (fig. 142).

Forma semințelor variază de la specie la specie. Poate fi sferică – la muștar *Sinapis alba*, mazăre *Pisum sativum*, lenticulară – la in *Linum usitatissimum*, linte *Lens culinaris*, ovoidă – la tomate *Lycopersicon esculentum*, măr *Malus domestica*, reniformă – fasole *Phaseolus vulgaris*, tutun *Nicotiana tabacum*, fusiformă – *Strophantus Kombe*, disciformă – nuca vomică *Strychnos nux-vomica*, cordiformă – trifoi *Trifolium pratense*.

Dimensiunile semințelor sunt la fel diverse. Pot fi cu diametrul: foarte mic ca la specii din fam. *Orchidaceae*, mic de 1–2 mm ca la specii din fam. *Plantaginaceae*, mijlociu de 4–6 mm ca specii din fam. *Vitaceae*, mare de câțiva centimetri ca la fasole *Phaseolus vulgaris*, dovleac *Cucurbita pepo*, castan porcesc *Aesculus hippocastanum* și foarte mare de câțiva zeci de centimetri ca la cocotier *Cocos nucifera*.

Numărul semințelor într-un fruct este variabil. Fructele la specii din fam. *Poaceae*, *Asteraceae*, s/fam. *Prunoidae* a fam. *Rosaceae* dezvoltă o singură sămânță. La plantele din g. *Malus*, *Cydonia*, *Crataegus*, *Pyrus*, *Phaseolus*, *Pisum* fructul conține până la 10 semințe. Fructele speciilor din fam. *Cucurbitaceae* includ zeci de semințe, din *Papaveraceae* – sute, iar cele din fam. *Orchidaceae* – mii.

Culoarea este determinată de prezența diferitor pigmenți în tegumentul seminal. La majoritatea speciilor semințele sunt: unicolore, albe, galbene, verzi, brune, gri, violacee, negre etc. Se întâlnesc semințe cu combinații de culori și pot fi dungate, mozaicate sau pestrițate.

Aspectul suprafeței și relieful extern al semințelor variază mult de la specie la specie. Semințele pot avea aspect lucios ca la in sau mat ca la ciunăfaie, negrilică, glutinos ca la gutui etc. Relieful exterior poate fi neted ca la fasole

Phaseolus vulgaris, ricin *Ricinus communis*, rugos ca la brândușa de toamnă *Colchicum autumnale*, catifelat ca la strolănt *Strophantus gratus*, cu peri lungi ca la bumbac *Gossypium hirsutum*, plop *Populus nigra*, răchită *Salix alba*.

Pe suprafața seminței se pot observa următoarele formațiuni structurale: **hilul**, **micropilul**, **rafa** și **anexele tegumentului seminal**. Semințele variază după poziția hilului, miropilului și a rafei, prezența sau absența anexelor tegumentului seminal.

Hilul este cicatricea ce corespunde locului de prindere a ovulului de funicul, prin care a fost legat de placentă. Forma și dimensiunile hilului variază mult: la semințele de castan porcesc *Aesculus hippocastanum* este albicios de formă circulară; la fasole *Phaseolus vulgaris* – albicios, oval-alungit; la în *Linum usitatissimum* – reprezintă o depresiune punctiformă mai închisă la culoare.

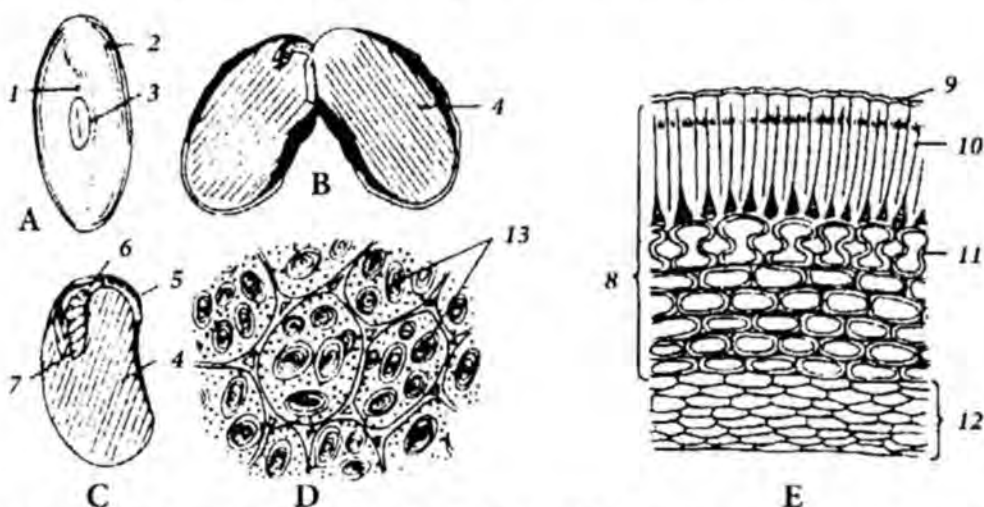


Fig. 142. Morfologia și anatomia seminței de fasole *P. vulgaris*: A – sămânță integră; B – embrionul seminței; C – un cotiledon cu embrionul seminței; D – un fragment al secțiunii cotiledonului; E – secțiune prin tegumentul seminței: 1 – micropil; 2 – strofiolă; 3 – hil; 4 – cotiledon; 5 – rădăciniță; 6 – tulpiniță; 7 – frunzulițe; 8 – testă; 9 – cuticulă; 10 – epidermă; 11 – hipodermă; 12 – tegmen; 13 – granule de amidon (Grințescu, 1985).

Micropilul reprezintă o proeminență cu un mic por la mijloc care corespunde micropilului ovulului și este locul prin care străbate radica în timpul germinării seminței. Poziția micropilului este diferită: la ovulele anatropice și campilotropice – micropilul se află în apropierea hilului, iar la cele ortotropice – hilul este opus micropilului.

Rafa numită și **rafea** este o proeminență dungată în lungul uncia din laturile seminței.

Anexele tegumentului seminal sunt de obicei niște formațiuni cărnose ale seminței care contribuie la diseminare. Ele sunt: *arilul*, *ariloidul*, *carunculul*, *strofiola*.

Arilul este o expansiune cărnosă din regiunea hilului care acoperă sămânța parțial ca la nălărușul alb *Nymphaea alba* sau total ca la nucșoară *Myrica fraxinea* și tisă *Taxus baccata*.

Ariloidul are o origine micropilară și este extins pe toată suprafața seminței ca la salbă moale *Evonymus europaea*.

Carunculul este o expansiune cărnosă în regiunea micropilară întâlnit la ricin *Ricinus communis* și la alte euforbiacee.

Strofiola este o procminență cărnosă dispusă în zona rafei caracteristică speciilor din fam. *Fabaceae* (fig. 142A), se mai întâlnește la semințe de rostopască *Chelidonium majus*.

Anatomia seminței

În structura anatomică (fig. 142 C, D, E) a seminței deosebim următoarele componente: **tegumentul seminal**, **embrionul**, **endospermul** și **perispermul**.

Tegumentul seminal provine din integumentele ovulului și pe parcursul dezvoltării suferă o serie de modificări. Tegumentul are rol protector, este stratificat și impermeabil, asigurând păstrarea seminței o perioadă mai lungă de timp. În tegumentul seminal se disting două straturi: **testa** și **tegmenul**.

Testa constituie stratul extern, format din celule sclerificate ce impun duritate și îndeplinesc rol protector. Include epiderma unistratificată sau din câteva rânduri de celule cu lumenul redus și anvelopa impregnată cu lignină, la exterior acoperită de cuticulă. Deseori sub epidermă poate fi un strat sau mai multe de celule subepidermale de formă specială, care alcătuiesc hipoderma.

Tegmenul este stratul intern, moale, format din celule cu anvelopa subțire și celulozică.

În cazul diferențierii tegumentului seminal în testa și tegmen deosebim semințe bitegmentate. Se întâlnesc la majoritatea plantelor. Semințele la care tegumentul seminal nu este diferențiat în aceste straturi se numesc unitegmentate ca la specii din fam. *Ranunculaceae*.

Plantele semiparazite din fam. *Loranthaceae*, *Santalaceae* nu dezvoltă semințe prevăzute cu tegument seminal.

Embrionul este componentul principal al seminței. Rezultă în urma diviziunii zigotului, format la fecundarea oosferei. Embrionul este alcătuit din organe vegetative în miniatură, formate din celule meristematice: **radicula** sau **rădăcina embrionară** din apropierea micropilului, **tulpinița** sau **axul hipocotil** ce prelungește radica; **mugurașul** sau **gemula** și **cotiledoanele**.

La plantele dicotiledonate, în extremitatea embrionului se diferențiază un șanț, care-l împarte în două primordii simetrice ce constituie începutul formării celor două cotiledoane. La monocotiledonate cele două proeminente nu se dezvoltă simetric, una înaintând în dezvoltare, formând un singur cotiledon. În cazul gimnospermelor embrionul se diferențiază într-un număr mult mai mare (10–18) de cotiledoane și semințele sunt policotile, reprezentând un caracter evolutiv primitiv.

Forma embrionului e variată și constituie un caracter important în identificarea speciilor. Astfel, deosebim embrion:

- drept ca la ricin *Ricinus communis*;
- curbat ca la tutun *Nicotiana tabacum*;
- spiralat ca la cartof *Solanum tuberosum*;
- cristat ca la hrișcă *Fagopyrum esculentum*;
- circular ca la sfeclă *Beta vulgaris*;
- ovat ca la grâu *Triticum vulgare*.

Poziția embrionului poate fi diferită:

- situat în mijlocul endospermului ca la ricin *Ricinus communis*;
- situat lateral ca la fam. *Poaceae*;
- situat în centru și înconjurat de jur împrejur de endosperm ca la sfeclă *Beta vulgaris*.

Endospermul și **perispermul** sunt țesuturile seminței cu rol de depozitare a materiilor de rezervă necesare pentru nutriția embrionului până la formarea organelor fotosintetizatoare proprii. Endospermul secundar rezultă în urma fecundației duble și reprezintă țesut fundamental definitiv, format din celule parenchimatoase cu meaturi, iar pereții celulari adeseori îngroșați celulozic.

În funcție de prezența sau absența endospermului, semințele se grupează în:

- **exalbuminate**, lipsite de endosperm la maturitate. Substanțele din țesutul de rezervă al endospermului se consumă în timpul maturării semințelor, iar materiile de rezervă necesare embrionului în timpul dezvoltării depozitează în cotiledoane ca la specii din fam. *Fabaceae*;
- **albuminate**, cu un endosperm mai mult sau mai puțin dezvoltat la maturitatea seminței, fiind parțial consumat de embrion în perioada dezvoltării sale. Cotiledoanele embrionului sunt mult reduse sub forma unor foițe subțiri ca la fam. *Poaceae*.

La unele specii perispermul este un țesut de rezervă prezent paralel cu endospermul. Perispermul se dezvoltă din celulele nucleei, fără fecundare, localizat în afara sacului embrionar. Este caracteristic speciilor din fam. *Piperaceae*, *Nymphaeaceae*, *Zingiberaceae* etc. Semințele trestiei indiene *Can-*

na indica nu dezvoltă endosperm, iar substanțele de rezervă se depozitează numai în perisperm.

După natura chimică a substanțelor de rezervă semințele pot fi:

- *oleaginoase*, bogate în lipide simple și complexe, cum ar fi la cânepă *Canabis sativa* și în *Linum usitatissimum* – 30–35%, alune de pământ *Arachis hypogaea* – 45–60%, floarea soarelui *Helianthus annuus* – 45–55%, ricin *Ricinus communis* – 60–85%. Poacele au conținut gras mai redus: speciile de grâu *Triticum sp.* – 1,8%, porumb *Zea mays* – 5,8%;
- *amilacee*, bogate în amidon. Cel mai sporit procent de amidon conțin semințele speciilor de grâu *Triticum sp.*, până la 60% amidon;
- *aleuronice*, bogate în proteine, reprezentate prin gluten și aleuronă. Specii cu semințe bogate în proteine sunt din fam. *Fabaceae*. Semințele de soia *Glycine max* conțin până la 45% grăsimi. Mai puține substanțe proteice depozitează semințele speciilor din *Poaceae*. Endospermul semințelor de grâu conțin aproximativ 18% gluten;
- *cornuase*, bogate în hemiceluloze. Celulele dezvoltă anvelope celulare cu pereți îngroșați, constituiți din hemiceluloze, iar endospermul format din astfel de celule se numesc endosperm cornos, de exemplu la semințele de curmal *Phoenix canariensis*, la arborele de cafea *Coffea arabica*;
- *gelatinoase*, la care membranele în contact cu apa se gelifică ca la semințele de salcâm japonez *Sophora japonica*, glădiță *Gleditschia triacanthos* la specii de *Trigonella etc.*

Diseminarea și germinarea semințelor

Diseminarea reprezintă fenomenul de răspândire a semințelor sau a fructelor cu semințe. În procesul evolutiv, plantele au dezvoltat diferite structuri și mecanisme adaptate pentru diseminarea și transportarea semințelor și fructelor la distanțe de planta producătoare. Pentru diseminarea mai reușită este importantă dehiscența fructului, modul și mecanismul de deschidere a pericarpului, prezența structurilor speciale cum sunt aripile, gimpii încovoiați, cârligele, suprafețele glutinoase etc.

În funcție de mijlocul prin care se realizează diseminarea deosebim plante *autochore* și *allochore*.

Plantele autochore (gr. *authos* = eu însumi, *choros* = răspândire) își împrăștiă semințele și fructele prin mijloace proprii. Acestea au fructele uscate sau cămoase dehiscente cu diferite mecanisme de deschidere bruscă, bazate pe structuri histologice specifice ale pericarpului și gradul de uscăciune a aerului. Drept exemple servesc fructele de tip păstaie a speciilor din fam.

Fabaceae, capsulele de la ricin *Ricinus communis*, trei frați pătași *Viola tricolor*, fructul baciform de plesnitoare *Ecballium elaterium*, capsula ruptilă de *Hura crepitans* etc.

Plantele allochore (gr. *allos* = străin, *choros* = răspândire) își împrăștie fructele și semințele prin intermediul agenților străini de planta producătoare. Acestea de obicei au fructele indehiscente, dar semințele lor ajung la distanțe mult mai mari decât la cele autochore, grație agenților mobili de răspândire.

În funcție de agentul de diseminare deosebim plante: **anemochore**, **zoochore**, **hidrochore** și **antropochore**.

Plantele anemochore (gr. *anemos* = vânt) care își răspândesc fructele și semințele la distanțe impunătoare prin intermediul vântului, grație anumitor adaptări cum sunt: mici și ușoare (la specii din fam. *Orchidaceae*); prevăzute cu anexe pentru zbor de tipul aripilor la samarele de la g. *Acer*, *Betula*, *Ulmus*, cu papus la achenele de la păpădie *Taraxacum officinale*, podbal *Tussilago farfara*, cu peri lungi pe semințe ce le permite să planeze în aer (specii g. *Populus*, *Salix*, *Gossypium*). La roza ierihonului *Anastasia hierochuntica*, scaiul dracului *Eryngium campestre*, este cunoscută diseminarea prin intermediul plantei întregi sau a unei părți din ea care, desprinzându-se, se rostogolește ghem la distanțe mari, împrăștiind semințele.

Plantele zoochore (gr. *zoo* = animal) care își răspândesc fructele și semințele la mari distanțe cu ajutorul animalelor. Suprafața fructelor acestora au diferite accesorii în formă de spini sau cârlige cu care ușor se agață de lâna animalelor sau îmbrăcămintea omului ca la turiță mare *Agrimonia eupatoria*, cerențel *Geum urbanum*, dentiță *Bidens tripartita*, brusture *Arctium lappa* etc. Unele fructe, fiind suculente și hrănitoare, sunt consumate de animale și păsări. De regulă, semințele acestora sunt prevăzute cu tegumentul seminal dur și rezistent la acțiunile fermentației digestive, astfel păstrându-și integritatea și viabilitatea. Aceste semințe sunt transportate la distanțe îndepărtate de la planta producătoare, cum ar fi la călin *Viburnum opulus*, cireș *Cerasus avium*, vița de vie *Vitis vinifera*, tisă *Taxus baccata*, vâsc *Viscum album* etc.

La multe plante acvatiche semințele căzute pe fundul bălților se prind de picioarele unor animale și păsări și sunt duse la distanțe mari.

Semințele mici ca la specii de *Viola*, *Corydalis* sunt transportate de diferite insecte. Furnicile transportă și depozitează în furnicarii cantități apreciabile de semințe. Veverițele contribuie la răspândirea fructelor de tip ghindă de la g. *Quercus*, jir de la g. *Fagus*, nucă de la g. *Corylus* etc. Specii de scai *Eryngium sp.* sunt răspândite prin coama și cozile cailor.

Un agent zoochor diseminator este omul care poate contribui la răspândirea semințelor și fructelor în mod inconștient (prin agățare de îmbrăcăminte sau consumul fructelor) sau conștient mai ales la plantele de cultură și ornamentale.

Plantele hidrochore (gr. *hydros* = apă) își răspândesc fructele și semințele cu ajutorul apei. Semințele și fructele acestora dezvoltă diferite adaptări pentru a asigura plutirea: greutatea mică; învelișurile externe lignificate, impermeabile și bogate în lipide; prezența aerenchimului sau a unor bule cu gaze ce diminuează greutatea. Drept exemplu ne pot servi specii din g. *Salix*, *Populus*, *Carex*, *Typha*, *Cocos* etc.

Prin apele de ploaie, râuri, fluvii se transportă multe fructe și semințe dintr-o regiune geografică în alta. Pârâiele de munte, izvoarele contribuie la răspândirea plantelor de la munte la șes. Curenții maritimi și oceanici transportă fructele și semințele la distanțe mult mai mari, de la un continent la altul.

Plantele antropochore (gr. *antropos* = om) își diseminează fructele prin intermediul omului.

Germinarea semințelor reprezintă fenomenul care cuprinde totalitatea proceselor structurale, fiziologice și biochimice prin care embrionul seminal trece de la starea de latență la cea activă și include primele stadii de dezvoltare a unei plante noi.

Germinarea necesită anumite condiții, cum ar fi: umiditatea, temperatura, lumina etc. Valorile acestor factori sunt specifice pentru fiecare specie. În condiții favorabile speciei, germinarea seminței începe cu absorbția apei. Embrionul și endospermul seminței își măresc volumul, celulele devin turgescente. Presiunea internă ajunge la mii de atmosfere, ceea ce contribuie la crăparea tegumentului seminal în regiunea micropilului, prin care pătrunde radica cu geotropism pozitiv, înaintând ușor în substrat. Ulterior apare tulpinița cu geotropism negativ, înaintând spre suprafața solului și poartă în vârf mugurașul între cele două cotiledoane. În cazul seminței cu un singur cotiledon, se observă poziția lui laterală. Mai apoi, cotiledoanele epuizate de substanțe de rezervă, fiind consumate de embrion, cad sau se transformă în frunze asimilatoare. Mugurașul se dezvoltă în axa hipocotilă, iar radica în rădăcina principală. Embrionul seminței devine o plantulă capabilă la viața independentă, autotrofă, deoarece la etapele anterioare embrionul era heterotrof, consumând materiile de rezervă din cotiledoane și endosperm.

În cursul germinării prin activarea enzimelor are loc scindarea substanțelor de rezervă din endosperm și cotiledoane. Substanțele organice cu masă moleculară mare sunt transformate în substanțe cu masă moleculară mică, solubile în apă și accesibile pentru nutriția embrionului. Aceste procese de

catabolizare a substanțelor de rezervă sunt însoțite de eliberarea energiei calorice și mecanice.

Sămânța – sursă de medicament

Semințele reprezintă un produs medicinal vegetal cu valoroase principii active cu denumirea de *semina*. Aducem câteva exemple mai importante de produse medicinale vegetale de acest tip:

Lini semina – semințele de în *Linum isitatissimum*, fam. *Linaceae*, cu conținut de mucilagii, localizate în spațiile intercelulare a tegmenului tegumentului seminal. Posedă proprietăți emoliente pentru piele și ușor laxative pentru tractul gastro-intestinal. Semințele servesc și drept sursă de ulei gras *Lini oleum*, bogat în vitamina F și cu proprietăți sicative. Se mai obține și făina de în *Lini farina* cu proprietăți emoliente și antiinflamatoare.

Ricini semina – semințele de ricin *Ricinus communis*, fam. *Euphorbiaceae*, servesc drept sursă de ulei gras *Ricini oleum* utilizate în calitate de remediu laxativ-purgative.

Hippocastani semina – semințele de castan porcesc *Aesculus hippocastanum*, fam. *Hippocastanaceae*, bogate în saponine triterpenice cu efecte terapeutice – venotonice, antiinflamatoare.

Sinapis nigrae semina – semințele de muștar negru *Brassica nigra* (syn. *Sinapis nigra*), fam. *Brassicaceae*, cu cantități importante de tioheterozide, cum ar fi sinigrina care sub acțiunea unei enzime specifice (mirozinaza) se transformă în glucoză, sulfat acid de potasiu și un ulei volatil – alil sevenol. Ultimul posedă proprietăți pronunțate revulsive, lacrimogene. Făina din semințe de muștar se utilizează în calitate de revulsiv local și se aplică drept cataplasme în cazul răcelilor și reumatismului. Semințele mai sunt bogate în mucilagii, ulei gras, proteine etc.

Strophanti semina – este produsul vegetal obținut de la specii de plante tropicale cum sunt: *Strophantus gratus*, *S. Kombe*, *S. hispidus*, fam. *Apocynaceae*, bogat în glicozide cardiotonice, administrate în insuficiență cardiacă acută, tahicardie.

CAPITOLUL VI. ÎNMULȚIREA PLANTELOR

Perpetuarea speciilor este asigurată grație înmulțirii indivizilor – o caracteristică universală importantă a tuturor organismelor vii. Înmulțirea plantelor se realizează pe două căi: asexuată (prin intermediul germenilor asexuați) și sexuală (prin intermediul celor sexuali).

6.1. Înmulțirea asexuată

Reprezintă capacitatea organismelor de a-și spori numărul indivizilor fără intervenția fecundării, dar prin intermediul germenilor asexuați. Considerăm să discutăm aici: **înmulțirea vegetativă** drept o modalitate a înmulțirii asexuate și **înmulțirea asexuată propriu-zisă**.

Înmulțirea vegetativă

Reprezintă modalitatea de înmulțire nu prin germenii specializați, ci prin organe vegetative întregi (tuberculi, bulbi, rizomi) sau fragmente din acestea, sau chiar sectoare de țesut, sau o singură celulă care regenerează organismul întreg. Se cunosc mai multe tipuri de înmulțire vegetativă: **scizipartitatea, înmugurirea, fragmentarea mecanică, prin formațiuni specializate, înmulțirea prin organe vegetative**.

Scizipartitatea sau diviziunea directă binară a celulelor este caracteristică organismelor procariote (bacterii, alge albastre verzi).

Înmugurirea întâlnită la celulele de drojdii *g. Saccharomyces* se realizează prin evaginația unei porțiuni a citoplasmei cu nucleu rezultat în urma diviziunii. Evaginația formată se poate separa de celula-mamă sau poate rămâne alipită, formând colonii.

Fragmentarea mecanică a talului este o modalitate de desprindere a unor părți din corp întâlnită la alge, licheni și ciuperci. Fragmentele desprinse, în anumite condiții, regenerează corpul întreg.

Înmulțirea prin formațiuni specializate cum sunt: **scleroții** – o împletitură compactă de hife ca la cornul secării *Claviceps purpurea*; **propagulele** – niște formațiuni pluricelulare asemănătoare cu mugurii plantelor superioare întâlnite la algele roșii, unele alge brune, la mușchi.

Înmulțirea prin organe vegetative poate fi pe **cale naturală** sau **artificială** și realizată prin (fig. 143):

- **rădăcini tuberizate** (metamorfozate) ca la gherghine *Dahlia sp.*;
- **rizomi** la lăcrămioară *Convallaria majalis*, pir *Agropyron repens* etc.;
- **bulbi** la ceapă *Allium cepa*, crini *Lilium sp.*;

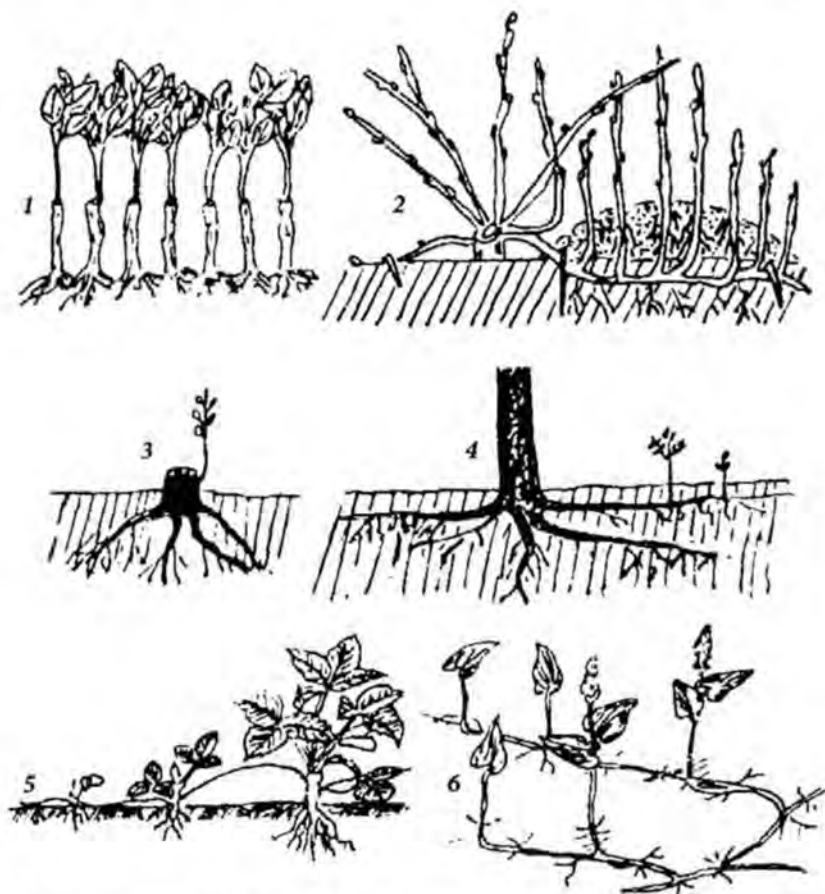


Fig. 143. Înmulțire vegetativă prin: 1 - butași; 2 - marcotaj; 3 - lăstărire; 4 - drajonare; 5 - stoloni; 6 - rizomi (din Comanici, Palancean, 2002).

- **bulbuli** sau bulbile la usturoi *A. sativum*;
- **bulbo-tuberculi** la brândușă-de-toamnă *Colchicum autumnale*;
- **tuberculi** la cartof *Solanum tuberosum*;
- **stoloni aeri** la frați *Fragaria sp.*, coada racului *Potentilla anserina*;
- **drajoni** sau lăstari proveniți din mugurii adventivi de pe rădăcini care dau naștere tulpinilor aeriene ca la zmeur *Rubus idaeus*, specii de tei *Tilia sp.*, de salcâm *Robinia sp.* etc.;
- **muguri adventivi** ce se formează pe frunze ca la specii de *Bryophyllum sp.* (syn. *Kalanchoë sp.*).

Înmulțirea vegetativă artificială este practică de specialiști în domeniu, mai ales la plantele de cultură la care înmulțirea sexuată și reproducerea de semințe este mai dificilă. Poate fi realizată prin:

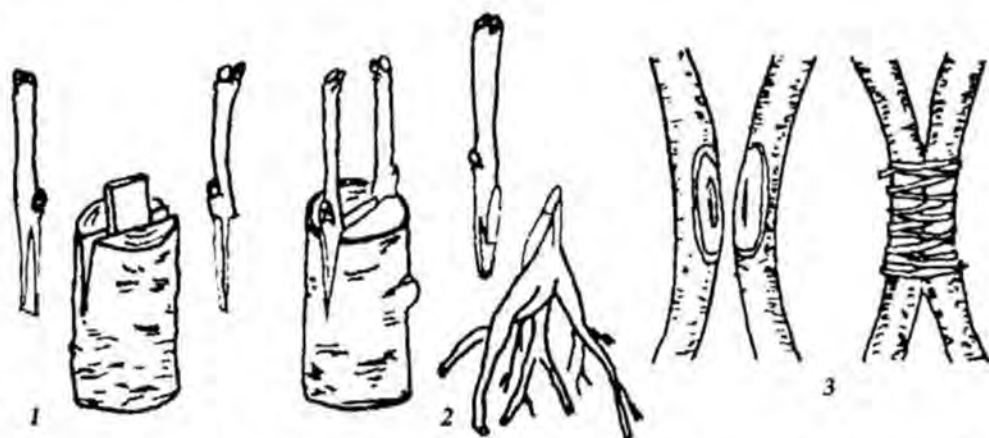


Fig. 144. Procedee de altoire: 1 – în despicătură, 2 – în colet, 3 – prin alipire (din Comanici, Palancean, 2002).

- **butași** – fragmente de tulpină, lăstari tineri și în cazuri rare din rădăcini sau frunze care în condiții favorabile înrădăcinează. Butășirea prin tulpini se aplică la vița de vie, coacăze negre, tisă, mușcată, iar la specii de *Begonia* și *Ficus* butășirea prin frunze. Butășii de rădăcini se folosesc la specii de *Rosa*, *Malus*, *Aralia*;
- **marcotaj** care se aplică la specii cu tulpini flexibile, acestea fiind acoperite cu sol fără a fi detașate de planta-mamă. La formarea rădăcinilor adventive ramurile se pot detașa și noua plantă se dezvoltă independent, cum ar fi la iederă, vița de vie, gutui, smîrdar, mur etc.;
- **altoire** care constă în grefarea unui mugure sau a unei ramuri tinere, numită *altoi* a soiului ales, pe o plantă viguroasă cu rădăcini, numită *portaltoi*. Această modalitate de înmulțire se practică pentru înobilarea soiurilor existente. Procedee de altoire sunt variate: prin – *despicarea ramului*, *colet*, *alipire* (fig. 144), *copilare*, *oculație*, *altoirea sub coajă* etc.).
- **propagarea in vitro** se realizează prin microtehnicele biotehnologice.

Este evident că în ultimul timp interesul față de plantele medicinale, utilizarea produselor vegetale pentru profilaxia și tratarea diferitor maladii sunt într-o continuă creștere. Cu regret, nu întotdeauna există posibilități reale pentru colectarea calitativă și de proporții a produselor vegetale necesare – motive care limitează utilizarea plantelor medicinale crescute *in vivo*:

- multe plante sunt pe cale de dispariție;
- ariile terenurilor verzi se micșorează;
- factorii climaterici sunt într-o continuă schimbare, iar cataclismele naturale sunt tot mai frecvente ce se manifestă cert negativ asupra vegetației;

- dependența de rotația sezonieră;
- poluarea mediului ambiant, gazele de seră, găurele de ozon etc.;
- unele plante medicinale nu sunt caracteristice regionului respectiv, iar lucrările pentru a fi introduse în cultură necesită cheltueli enorme și timp, iar rezultatul obținut și calitatea produsului recoltat diferă mult de cel scontat.

Biotehnologiile moderne se realizează prin microtehnici de culturi de celule și țesuturi *in vitro* pe medii nutritive sterile, care includ o gamă largă de substanțe nutritive necesare și un anumit aport de fitohormoni, vitamine etc. Aceste culturi în condiții sterile sunt dirijate de factori chimici și fizici ușor manipulabili pentru obținerea maselor calusale sau plantulelor care ulterior sunt transplantate în casele de seră sau în condiții de teren deschis.

Biotehnologiile moderne au avantaje impunătoare: dirijarea factorilor fizici și chimici; obținerea plantulelor avirote, ecologic protejate; accesibilitatea manipulării genetice și ameliorarea plantelor (recombinările genetice pentru obținerea plantelor cu rezistență la diferiți factori, cu capacitate sporită de sinteză a diferitor principii active valoroase etc.); obținerea mutanților avantajoși prin caracteristici importante; obținerea plantulelor și maselor calusale de proporții, îmbogățite cu principii active, independent de rotația sezonieră, de cataclismele naturii (secetă, ploi abundente, înghețuri etc.), micropropagarea plantelor (prin embriogeneza somatică, culturi de calus, embrioni, muguri axilari, celule); dirijarea direcției metabolice și sporirea acumulării în proporții mari a metaboliților utili. Factori importanți în vectorizarea direcției metabolice a masei calusale sunt lumina și balanța hormonală a mediului nutritiv. De exemplu, carpocultura (masa calusală obținută din explant, prelevat din fruct) de aronie *Aronia melanocarpa* inițiată și crescută pe mediul nutritiv Murashighe Scoog (1962) suplimentat cu acidul 2,4-diclorfenoxiacetic (0,5; 1,0; 2,0 mg/l) reprezintă o masă calusală compactă verde-viabilă, asimilatoare (pl. I, fig. 1). Carpocultura crescută pe mediul nutritiv suplimentat cu acid naftilacetic (1,0; 2,0; 3,0; 3,5; 5,0 mg/l) reprezintă o masă calusală de culoare roz-vioacee care acumulează compuși fenolici, preponderent antociani (pl. I, fig. 2). Această masă calusală poate reprezenta o sursă de principii active pentru industria farmaceutică, alimentară, cosmetică.

Astăzi se practică culturi de țesuturi și celule *in vitro* pe medii semisolide, lichide și în suspensii la plante medicinale în bioreactoare de capacitate mare pentru obținerea biomasei celulare din care se extrag principii active valoroase pentru industria farmaceutică.

Culturile de celule și țesuturi *in vitro* obținute prin microtehnicele biotehnologiilor contemporane sunt aplicate cu succes la plantele decorative, medicinale, aromatice, horticoale. Sunt cunoscute rezultatele multiplicării *in vitro* a plantelor: horticoale din g. *Ficus*, *Rhododendron*, *Phylodendron*, a palmierului de ulei *Elaeis guineensis*, palmierului de cocos *Cocos nucifera*, curmal *Phoenix dactylifera*, arborele de cafea *Coffea arabica*, bananier *Musa sapientum*; floricoale din g. *Azalea*, *Begonia*, *Gerbera*, *Lilium*, *Rosa*, *Gladiolus*; ornamentale din g. *Alnus*, *Betula*, *Populus*, *Spiraea*, *Eucalyptus*; medicinale din g. *Datura*, *Rauwolfia*, *Nicotiana*, *Papaver*, *Panax*, *Daucus*, *Dioscorea* etc. Sfârșitul secolului XX a fost marcat prin obținerea diferitor metaboliți în proporții industriale de importantă valoare farmaceutică, cosmetică, alimentară prin culturi tisulare și celulare *in vitro*.

Unele rezultate obținute prin culturi de celule și țesuturi, îmbogățite cu principii active la plante medicinale: *Dioscorea deltoidea* (diosgenina); *Atropa belladonna*, *Datura innoxia*, *D. stramonium* (hiosciamina, scopolamina); *Panax ginseng* (ginsenoside); *Rauwolfia serpentina* (rezerpina, serpentina), *Papaver somniferum* (codeina, morfina, papaverina); *Ephedra foliata* (efedrina); *Digitalis purpurea*, *D. lantana* (digitoxina); *Coffea arabica* (cafeina, teobromina); *Ammi visnaga* (visnagina); *Nicotiana tabacum* (nicotina, ubichinona, glutatona); *Daucus carota* (caroten) etc.

Se practică cu succes culturile de microalge pe scară largă în bioreactoare de capacități enorme: *Spirulina platensis* drept sursă de aminoacizi esențiali, proteine, vitamine, minerale, acizi grași; *Dunaliella hardawil* – pentru producerea glicerolului și beta-carotenului.

Înmulțirea asexuată propriu-zisă

Reprezintă o modalitate de sporire a numărului de indivizi caracteristică mai mult plantelor inferioare și se realizează prin intermediul germenilor specializați, denumiți spori. Există o mare diversitate de spori și se cunosc mai multe clasificări în funcție de criteriile utilizate.

După mobilitate sporii pot fi: *imobili* și *mobili*. Sporii imobili sunt lipsiți de elemente locomotoare și se mai numesc *aplanospori*, specifici talofitelor de uscat. Cei mobili sunt prevăzuți cu cili sau flageli, numiți și *zoospori*, și se întâlnesc la unele alge și ciuperci inferioare acvatice.

Se mai deosebesc *spori obligatorii* și *facultativi*. Sporii obligatorii sunt absolut necesari pentru înmulțirea speciei așa ca la ciuperci, mușchi și ferigi. Cei facultativi apar numai uneori, în anumite condiții de mediu și lipsa lor nu influențează dezvoltarea și perpetuarea speciei. Drept exemplu servesc co-

nidiosporii la ciuperci din g. *Penicillium* sau uredosporii la ciuperci parazite (*Puccinia graminis*).

După formă și potență deosebim *izosporii* – identici după formă, mărime și potență și *heterosporii* – diferiți după formă, mărime și potență. Ultimii sunt macrosporii – cei femeli, mari și microsporii – masculi, mult mai mici.

După locul unde se formează, sporii pot fi: externi sau *exosporii*, cum ar fi conidiile de la extremitatea hifelor miceliene și spori endogeni sau *endosporii* care se formează în interiorul unor sporangi, cum ar fi la unele ciuperci, la mușchi și ferigi.

După numărul de cromozomi, majoritatea sporilor sunt haploizi (n) numiți și *haplospori* și apar în rezultatul diviziunii meiotice și în cazuri rare întâlnim spori diploizi ($2n$) denumiți și *diplospori* – apăruiți în urma unei diviziuni mitotice.

Înmulțirea prin spori este o caracteristică a plantelor inferioare și se practică de către om în cazul ciupercilor cu pălărie de valoare comestibilă sau a celor cu valoare farmaceutică, de ex. la cornul secării *Claviceps purpurea*.

6.2. Înmulțirea sexuată

Este o însușire a majorității plantelor de a produce urmași prin intermediul germenilor sexuați. Noul individ apare din oul (zigotul) care rezultă în urma contopirii a două celule sexuale de sex opus (mascul și femel) denumite *gameți* (gr. *gametes* = soți). Gameții identici din punct de vedere morfologic se numesc *izogameți* (la unele alge); cei diferiți la aspect se numesc *heterogameți* și sunt mai superior evolutiv. Gametul mascul este mic, mobil denumit *microgametul* sau *spermatozoid*. În cazul când este lipsit de cili se numește *spermatie*. Gametul femel denumit *macrogamet* sau *oosferă* este imobil și mare. Gameții se dezvoltă în organe sexuale numite *gametangi*.

Reproducerea sexuată reprezintă un progres evolutiv, deoarece noul organism ($2n$) rezultă din contopirea a două garnituri simple (n) de cromozomi de origine diferită (una paternă, alta maternă). Zigotul format prin contopire reprezintă primul stadiu în dezvoltarea unui nou individ al speciei și este urmat de multiple diviziuni mitotice succesive. Etapele ulterioare independente conduc la formarea unui corp vegetativ matur alcătuit numai din celule somatice ($2n$), capabil, la rândul lui, de a forma celule sexuale (n).

Deci, în viața fiecărei specii capabile să se înmulțească sexuat există două perioade distincte: prima perioadă corespunde creșterii și dezvoltării individului format de la zigot până la planta adultă și toate celulele au garnitura dublă de cromozomi ($2n$) și cealaltă perioadă corespunde apariției și maturizării

celulelor sexuale cu gamitura simplă de cromozomi (n). Astfel se asigură un anumit și constant număr de cromozomi de-a lungul generațiilor, o vitalitate sporită a urmașilor și perpetuarea speciei. Perioadele sunt interdependente, se repetă consecutiv și neîntrerupt, astfel încât în timp rezultă o succesiune de generații (diploidă și haploidă) ale aceleiași specii. Succesiunea de generații poartă denumirea de *alternanța generațiilor* sau *ciclul vital* a unei specii.

Generația diploidă mai este numită *sporofitică* și reprezintă faza asexuată care începe cu fecundația și se termină cu diviziunea reduțională (meiotică). Toate celule individului sunt diploide ($2n$), iar unele dau naștere celulelor sexuale (n).

Generația haploidă numită și *gametofitică* reprezintă faza sexuată și începe cu diviziunea reduțională (meioza) și se termină odată cu momentul unei noi fecundații. Toate celulele acestei faze sunt haploide (n). În evoluția plantelor, gametofitul s-a redus treptat, astfel că la plantele superioare el cuprinde numai câteva celule.

Între aceste două generații (gametofitică și sporofitică) a ciclului vital este un anumit raport, dependent de evoluția filogenetică a speciei. După acest raport descriem organisme: *haplobionte*, *diplobionte* și *haplodiplobionte*.

La *organismele haplobionte* (haploide) în ciclul vital predomină faza haploidă, cum ar fi la alge și ciuperci inferioare.

Organismele diplobionte (diploide) se caracterizează printr-o generație haploidă redusă doar la cei doi gameți sexuali, iar cea diploidă predomină. Acest mod de alternanță este specific organismului animal, iar în regnul vegetal organismele diplobionte sunt mai rare.

Organismele haplodiplobionte reprezintă un tip intermediar între primele două tipuri de alternanță a fazelor și se caracterizează prin predominarea mai mult sau mai puțin a unei sau altei faze.

La briofite predomină generația gametofitică ce reprezintă planta, iar la celelalte cormofite (pteridofite, gimnosperme și angiosperme), sporofitul se dezvoltă tot mai mult și reprezintă planta, în timp ce gametofitul se menține autotrof și independent la pteridofite, se reduce enorm la gimnosperme și angiosperme, fiind reprezentat numai prin câteva celule cu durată scurtă de viață și trăiesc pe sporofit.

Partea II



SISTEMATICA PLANTELOR

Sistematica plantelor este știința despre diversitatea lumii vegetale (cca 500000 specii în spațiu terestru și acvatic al globului; în flora spontană a Moldovei vegetează cca 2000 specii de plante superioare) și sistematizarea acestei diversități. Scopul sistematicii constă în clasificarea speciilor de plante, atât celor contemporane, cât și celor fosile, în unități sistematice, luând drept bază gradul de rubedenie care demonstrează mersul evoluției și dezvoltării lor. Stabilirea identității unei specii de plante și apartenența ei la o anumită unitate sistematică (taxon) se efectuează în baza mai multor criterii, cum ar fi:

- morfologice – tipul de rădăcini, tulpini, frunze, dispoziția lor, nervațiunea etc.; structura florii – învelișul floral, numărul pieselor, modul de inserare a pieselor, poziția gineceului etc.;
- histologice – tipul de vase conducătoare, prezența traheidelor sau traheilor, tipul de stomate etc.;
- embriologice – forma și poziția embrionului, numărul de cotiledoane, structura endospermului etc.;
- biochimice – conținutul și tipul de substanțe biologice active;
- paleontologice – evoluția istorică a speciei sau familiei în baza datelor oferite de paleontologie.

CAPITOLUL I. SCURT ISTORIC

Sistematizarea diversității de plante l-a preocupat pe om din timpuri imemorabile. Marele cărturar al antichității Theophrastos (372–287 î. Ch.), considerat pe drept și „Părintele botanicii”, în lucrările sale „Cercetări despre plante” și „Istoria plantelor” a descris 455 de plante, clasificându-le astfel: arbori, arbuști, semiarbuști, ierbacee, persistente și cu frunze caduce; în plante cultivate și spontane. Theophrastos n-a ținut cont de gradul de înrudire și de originea plantelor. Mai târziu, Plinius Secundus (24–79 d. Ch.) în lucrarea sa „Istoria naturală”, scrișă în 37 de volume, inclusiv 15 volume consacrate plantelor, a descris cca 1000 de specii. Dioscorides (sec. I d. Ch.) în lucrarea sa „Materia medică” a descris cca 700 de specii de plante. Lucrările lui Dioscorides au avut un rol important în dezvoltarea sistematicii plantelor până în sec. XVI – XVII.

În epoca renașterii, A. Cesalpinio (1516–1603) a scris lucrarea „Despre plante” în 16 volume, în care propune un sistem nou de clasificare a plantelor, având la bază caracterele fructului și poziția embrionului în sămânță. J. Tournefort (1656–1708), în lucrările sale menționează valoarea caracterelor corolei în clasificarea plantelor, ceea ce constituie un mare progres în sistematica plantelor.

Cel mai simplu și mai reușit sistem de sistematizare a lumii vegetale l-a elaborat marele botanist suedez Carol Linne (1707–1778) care are la bază caracterele organelor reproductive – staminele și pistilul, expus în operele sale „Sistemul naturii” (1735) și „Species plantarum” (1753). C. Linne împarte lumea plantelor în 24 de clase, 116 ordine, 1000 de genuri și cca 10000 de specii. În sistemul lui C. Linne, 23 de clase cuprind plante cu flori – fanerogame și o clasă – plante fără flori – criptogame. C. Linne a propus în sistemul său nomenclatura binară, unde denumirea fiecărei specii reprezintă un binom în limba latină: primul indică numele genului, iar al doilea împreună cu primul – al speciei. Nomenclatura binară a exclus conflictele și încurcăturile din sistematică. De exemplu, măceșul a fost numit de C. Linne *Rosa canina*, pe când până la el numele acestei specii era compus din 6 cuvinte, iar în fiecare țară se numea diferit. Sistemul elaborat de C. Linne este adoptat și utilizat astăzi în biologie în toate țările lumii.

După lucrările lui C. Linne, sistemele de clasificare ale plantelor au fost perfecționate în baza progreselor științelor biologice, însă nici până în prezent nu există un sistem unanim acceptat, ci doar sisteme perfectabile, printre care sistemele propuse de Bessy – SUA (1915), Engler – Germania (1936), Zimmerman – Germania (1959), Thorne (1976), Taktadjan – Uniunea Sovietică (1980), Cronquist – SUA (1981), Ehrendorfer – Austria (1991) etc.

Savantul american R. Whittaker (1969) a propus gruparea tuturor organismelor vii în 3 supraregnuri și 5 regnuri. În prezent acest sistem de clasificare formală a organismelor vii este modificat și acceptat de savanții din întreaga lume și cuprinde 2 supraregnuri:

- *Procaryota* cu un singur regn *Monera*;
- *Eucaryota* cu regnurile *Protista*, *Fungi*, *Plantae* și *Animalia*.

Cercetări ale florei și vegetației Moldovei se inițiază din a doua jumătate a sec. XIX (I. Șmalhauzen, 1886–1895; V. Lipsky, N. Zelenetki etc.). În prima jumătate a sec. XX se întreprind cercetări de către botaniștii ruși (N. Okinșevici, 1908; Paciovski, 1911, 1914) și români (T. Săvulescu și Rayss, 1924, 1934; A. Bozza, 1937; I. Prodan, 1939 etc.). Din anul 1947, în cadrul Sectorului de botanică a Filialei moldovenești a AȘ a URSS, condus de prof. V.N. Andrecev și din anul 1950, sub conducerea prof. T.S. Gheideman, se efectuează cercetări sistematice ale florei locale.

Prima publicație despre cultura plantelor aromatice (*Mentha*) în Moldova se datează cu anul 1915 (C. Ursulcac). Cercetări detaliate ale plantelor medicinale și aromatice se desfășoară în Grădina botanică a AȘM (I. Ivanova, T. Șavorski, 1963; M. Bodrug, 1982), unde a fost creată o colecție ce includea cca 300 de specii, forme și soiuri (M. Bodrug, 1993), în USMF „Nicolae Testemițanu” (S. Lealicov, 1968; A. Nisteanu, 2005), în cadrul căreia s-a creat o altă colecție ce include cca 200 de taxoni (M. Bodrug, 2005), precum și-n alte unități științifice (M. Buiucă, 1968; A. Nicolaev, 1962; Iu. Kravcenko, 1973 etc.).

În acest manual de Botanică farmaceutică materialul este expus în temei conform sistemului de clasificare elaborat de academicianul A. Taktadjan (1980).

Unități sistematice (taxoni)

În sistematica organismelor vii, unitatea elementară este specia *Species* care reprezintă o grupă de indivizi cu caractere asemănătoare, ce se pot încrucișa liber cu descendența, au spațiu de răspândire caracteristic și un set de gene comun, diferit de cel al altor specii. Deoarece în cadrul speciei au loc schimbări permanente în rezultatul cărora apar forme noi, sistematicienii evidențiază subspecia *Subspecies* și varietatea *Varietes*. La plantele cultivate, în cadrul varietăților, specialiștii evidențiază soiul *Cultivar* și clona.

În raport cu specia există următoarele unități sistematice:

- genul *Genus* – grupează mai multe specii înrudite, cu caractere asemănătoare;
- familia *Familia* – grupează mai multe genuri de origine comună;

- ordinul *Ordo* – grupează mai multe familii cu caractere generale comune;
- clasa *Classis* – este compusă din mai multe ordine;
- filumul *Phylum* – grupează mai multe clase;
- regnul vegetal *Regnum* – cuprinde totalitatea filurilor de plante.

Fiecare unitate sistematică poate avea subunități superioare sau inferioare: ex. *subfamilia*, *suprafamilia*, *subordinul*, *supraordinul* etc.

Denumirea științifică a unităților sistematice este aprobată definitiv în Codul de Nomenclatură Botanică în limba latină. Denumirea speciilor se stabilește prin nomenclatura binară propusă de către C. Linne și fiecare specie este numită prin două cuvinte latine sau latinizate, dintre care primul reprezintă genul și se scrie cu majusculă, iar al doilea împreună cu primul – specia și se scrie cu literă mică, după care urmează numele abreviat al savantului care primul a descris și denumit specia, de exemplu *Althaea officinalis* L.(Linne), *Lavandula angustifolia* Mill.(Miller), *Taraxacum officinale* Wigg (Wiggers) etc.

Denumirea genului este un substantiv la singular care poate fi de origine latină – *Populus*, greacă – *Helianthus*, arabă – *Oryza* ori dedicat unor personalități – *Avicennia*, sau preluat din mitologia antichității – *Nimphaea*.

Denumirile speciilor sunt adjective latinizate cu diferită semnificație:

- morfologică – *rubra*, *tricolor*, *viridis*, *longifolia*, *glabra*;
- ecologică – *campestris*, *maritima*, *palustris*, *alpinum*;
- geografică – *moldavica*, *caucasica*, *canadense*, *mexicana*;
- fenologică – *semipervirens*, *vernalis*, *autumnalis*;
- utilitară – *officinalis*, *potabile*, *alicatrum*;
- dedicate unor personalități: *Angelescu*, *Taktadjan*, *Potanin*.

Pentru definirea unităților sistematice superioare genului, se adaugă următoarele sufixuri:

- filumul – „phyta” – *Magnoliophyta*;
- clasa – „psida” – *Ginkgopsida*; „es” – *Ascolichenes*;
- ordinul – „ales” – *Lamiales*;
- familia – „aceae” – *Asteraceae*;
- genul – *Salvia*, *Mentha*, *Origanum*;
- specia – *Salvia officinalis*, *Mentha piperita*, *Origanum vulgare*.

Nomenclatura binară permite recunoașterea unei specii în toate țările lumii și este importantă pentru Botanica farmaceutică și farmacie, deoarece de la cele două nume derivă marea majoritate a substanțelor biologice active din plante:

- piretrina – de la *Pyrethrum cinerariaefolium*;
- helenina – de la *Inula helenium*;

- azarona – componentul de bază al uleiului volatil din *Asarum eropaeum*;
- mentolul – componentul de bază al uleiului volatil din *Mentha piperita*;
- absintina – principiul amar din *Artemisia absinthium*.

Denumirea produsului medicinal se formează din numele genului, apoi urmează denumirea în latină a organului respectiv, utilizat:

- *Quercus cortex* – scoarță de stejar;
- *Urticae folia* – frunze de urzică;
- *Origanum herba* – părți aeriene de sovârv;
- *Lupuli strobili* – strobili de hamei;
- *Coriandri fructus* – fructe de coriandru;
- *Lini semina* – semințe de in;
- *Valerianae rhizomata cum radicibus* – rizomi și rădăcini de odolean.

În unele cazuri la formarea denumirii produsului medicinal se utilizează denumirea speciei:

- *Farfarae folia* – frunze de podbal;
- *Millefolii herba* – părți aeriene de coada șoricelului.

Conform organizării structurale celulare toate organismele vii se împart în două supraregnuri: *Procaryota* și *Eucaryota*. Procariotele includ bacteriile și cianobacteriile (algele albastre-verzi) – organisme primitive la care materialul genetic nu este organizat într-un nucleu tipic delimitat prin anvelopa nucleară de citoplasmă. Eucariotele sunt organisme evolute care posedă un nucleu bine structurizat, delimitat de citoplasmă prin membrana nucleară dublă. La ele se referă: algele, ciupercile, lichenii, mușchii, ferigile, gimnospermele și angiospermele.

Conform modului de nutriție plantele se clasifică în categorii:

- *autotrofe* – își sintetizează hrana în rezultatul procesului de fotosinteză, cum sunt unele specii de bacterii, toate speciile de alge și plante superioare (cu mici excepții – plantele parazite);
- *heterotrofe* – sunt organisme fără pigmenți clorofilici, nu-și sintetizează singure hrana, dar se nutresc cu substanțe organice gata. Acestea includ unele organisme vegetale parazite (pătrund în țesuturile plantelor fototrofe și animalelor vii) și saprofite (vegetează pe organismele moarte și substraturile bogate în substanțe organice).

Toată diversitatea lumii vegetale se împarte în 2 grupe mari: ***Thallobionta***, și ***Cormobionta***.

Thallobionta sunt organismele inferioare cu corpul în formă de tal, nediferențiat în organe vegetative și țesuturi adevărate. Sunt trei regnuri de organisme talofite: *Monera* (bacteriile și cianobacteriile); *Protista* (algele) și *Fungi* (ciupercile și lichenii).

Cormobionta sunt plante superioare, corpul cărora este reprezentat prin *corm*, diferențiat în organe vegetative: rădăcină, tulpină, frunze; cu fascicule conducătoare (excepție – *Bryophyta* la care lipsește rădăcina și fasciculele conducătoare). Organele de înmulțire asexuată și sexuată sunt pluricelulare. Face parte regnul *Plantae*, grupat în mai multe categorii: plante superioare cu spori avasculare (briofitele) și vasculare (bradișorii, coada calului, ferigile); plante cu sămânța golașă (gimnospermele sau pinofite) și cu sămânța acoperită sau plantele cu flori (angiospermele sau magnoliofitele).

CAPITOLUL II.

PLANTE INFERIOARE *THALLOBIONTA*

TALOFITE PROCARIOTE

2.1. Filum *Bacteriophyta*. Bacterii

Caractere generale. Bacteriile (gr. *bacterion* = bastonaș) – cea mai răspândită grupă de microorganisme monocelulare în natură. Celula celor mai mici bacterii de formă specifică are în diametru 0,1 *mkm* (0,0001 *mm*). Într-o picătură de apă se pot identifica sute de milioane de bacterii. Foarte rar se întâlnesc bacterii „gigante”, celula cărora are în diametru 5–10 *mkm*. Toate bacteriile au un tip de celulă specific – lipsește nucleul tipic înconjurat de membrană nucleară; analogul nucleului este nucleoidul – filament de ADN care nu este separat de citoplasmă prin membrană. Lipsesc mitocondriile și cloroplastele. Majoritatea bacteriilor au peretele celular format din trei straturi și conține substanțe azotoase, dar nu celuloză; are proprietatea de a mucilagina. Bacteriile au fost descoperite în sec. XVII de către naturalistul olandez Anton van Leeuwenhoek, cu ajutorul microscopului construit de el însuși.

Bacteriile sunt răspândite pretutindeni: în cea mai pură picătură de apă, în sol, aer, în zona polară, deșertul Sahara, în apele gheizerilor cu temperatura de +80°C. Cu aerul, omul inspiră 500–600 bacterii, iar expiră 2–3 bacterii. Bacteriile nu suportă razele solare și sunt, preponderent, organisme lipsite de clorofilă, cunoscându-se totodată specii care conțin un pigment bacteriopurpurin specific. Din punct de vedere filogenetic, bacteriile sunt mai apropiate de algele albastre-verzi.

Structura celulei bacteriene. Celula bacteriană constă din:

Perete celular – strat continuu ce acoperă membrana citoplasmatică, cu rol de protecție și susținere, dându-i celulei bacteriene forma caracteristică de bastonaș, coci etc. Peretele celular înrudește bacteriile cu celulele vegetale, al animalelor fiind mai moale. Componentul structural de bază al peretelui celular este mureina. Peretele celular este permeabil: prin el pătrund liber în celulă substanțele nutritive și se elimină produsele metabolismului; participă la divizarea celulei.

Capsula – strat mucilaginos ce înconjoară peretele celular al multor specii de bacterii, dar nu este component obligatoriu al celulei bacteriene. Se formează în funcție de condițiile mediului în care se află bacteriile. Capsula protejează celula de deshidratare și acțiunea negativă a factorilor mediului.

Plasmalema – membrană biologică sub peretele celulelor, cu rol de barieră osmotică și permeabilitate selectivă.

Citoplasma – întreg conținutul celulei, cu toate structurile și organele vitale, cu excepția peretelui celular și al nucleului. În faza lichidă, astructurală a citoplasmei, se identifică peste 1000 de ribozomi, compuși din ARN și proteine – centrul de sinteză a proteinelor în celule; sisteme membranice în care au loc procese de oxidare-reducere; picături de ulei, acizi aminici, substanțe nutritive de rezervă.

Aparatul nuclear -- se localizează în centrul celulei un „echivalent nuclear”, numit nucleoid, lipsit de membrană, nucleol și complexul de cromozomi. Este doar un *cromozom bacterian* circular care conține gene structurale, reglatoare, operatoare ș. a.

Incluziuni – structuri inerte, insolubile în citoplasmă, glicogen, amidon.

Granulații – de sulf, polifosfat.

Vacuole -- vezicule, înconjurate de tonoplast și conțin diferite substanțe dizolvate în apă.

Flageli – structuri fine, provenite din citoplasmă și dispuse la exteriorul bacteriei, cu rol de mobilitate a bacteriilor; pot fi de 1–2 ori mai mulți.

Pili – structuri tubuloase rigide, dispuse uniform pe suprafața celulei bacteriene, cu rol de mobilitate a bacteriilor în mediu lichid.

Endospor – structură sferică ori ovală, construit din sporoplasmă, ADN și înveliș sporal. Prezintă o formă de adaptare a bacteriei la condiții nefavorabile de mediu și o formă obligatorie de conservare a speciei. În condiții favorabile se transformă într-o celulă viabilă. Endosporul nu conduce la înmulțirea bacteriilor.

Nutriția bacteriilor are loc pe calea pătrunderii soluțiilor nutritive prin membranele semipermeabile. Bacteriile elimină enzime hidrolitice, care descompun substanțele insolubile din mediu extern, devenind solubile și accesibile. Majoritatea speciilor de bacterii sunt heterotrofe – se hrănesc cu substanțe organice gata, precum saprofite – cu substanțe ale organismelor moarte, și parazite – pe contul organismelor vii. Unele specii de bacterii se hrănesc cu substanțe anorganice – bacterii autotrofe, sintetizând din ele substanțele organice în prezența energiei de lumină și chimice. Sunt cunoscute bacterii cu capacitatea de a asimila azotul liber din atmosferă, jucând un rol important în circuitul lui în natură.

Bacteriile descompun substanțele organice cu ajutorul enzimelor – fermentația care este calea esențială de obținere a energiei la bacterii. Glucoza reprezintă principalul substrat al fermentației. Sunt cunoscute mai multe tipuri de fermentație:

- *lactică* – cu sensul de transformare a lactozei sub acțiunea fermentului lactoza în acid lactic. Astfel de bacterii sunt: ***Streptococcus lactis***,

S. cremoris – fermentează glucoza, lactoza, maltoza, galactoza și se aplică la obținerea produselor lactate; ***Lactobacillus plantarum*** – contribuie la muratul legumelor, la însilozare;

- **acetică** – proces de transformare a alcoolului în acid acetic, la realizarea căruia participă bacteriile speciilor ***Acetobacter aceti***, ***A. vini-aceti*** etc.;
- **celulozică** – decurge cu ajutorul enzimei celuloza, produsă de ***Bacillus amylobacter*** în apă; ***Clostridium cellulosae*** contribuie la topirea tulpinilor de in, cânepă, scoarței de tei etc.;
- **nitrobacteriile** – realizează procesul de oxidare a amoniacului din sol, băligar etc., cu formarea acidului azotos, apoi celui azotic, numit proces de nitrificație. În acest proces participă speciile din g. ***Nitrosomonas***, ***Nitrosospira*** etc.

Fermentațiile au o largă aplicare în activitatea omului la obținerea multor produse alimentare și industriale.

Respirația reprezintă procesul enzimatic în urma căruia se obține energia necesară pentru viața bacteriilor. În raport cu oxigenul, bacteriile se împart în:

- **bacterii aerobe** – pot exista numai în mediu cu oxigen; substratul este oxidat complet la produsul final, CO_2 și H_2O și rezultă o cantitate mare de energie; aici aparține și bacilul de tuberculoză;
- **bacterii anaerobe** – pot exista în mediu lipsit de oxigen; acceptorii de electroni pot fi substanțe anorganice – nitrați, sulfati, carbonați etc.

Înmulțirea este primitivă, fiind organisme lipsite de nucleu morfologic distinct, se înmulțesc prin diviziunea celulară directă – binară. Celula-mamă se strangulează transversal ori longitudinal în zona mediană și materia eriditară se distribuie în mod egal între cele două jumătăți – celule-fiice. Înmulțirea decurge foarte repede și după 15–30 min apare o generație nouă care se va diviza iarăși.

Morfologia. Bacteriile sunt foarte variate și sunt grupate în următoarele tipuri morfologice de bacterii:

- **coci** – bacterii sferice; pot fi grupate câte 2 – **diplococi**, câte 4 – **tetracoci**, ori în grupe – **streptococi**; sunt în formă de ciorchină – **stafilococi** ș.a.;
- **bacili** – bacterii în formă de bastonașe lungi, drepte, provoacă tuberculoza;
- **bacterii** – în formă de bastonașe scurte; provoacă tuberculoza;
- **vibrioni** – bacterii slab spiralate, în formă de virgulă; vibrionul holerei;
- **spirile** – bacterii spiralate în 2–3 cercuri;
- **spirohete** – bacterii mai lungi, spiralate; provoacă sifilisul, tiful.

Clasificarea. Folosind procedeul de colorare, propus pentru prima dată în 1884 de către Cristian Gram, bacteriile se împart în 2 grupe:

- *gram-pozitive* – sunt în stare să antreneze unii coloranți anilnici, și după aplicarea iodului, apoi a alcoolului ori acetonului, își mențin complexul iod-colorant. În componența chimică a peretelui celular al bacteriilor gram-pozitive, de rând cu mucopeptidele, mai intră polizaharide și acizi teihoici care sunt legați cu carcasul peretelui celular–mureina;

- *gram-negative* – sub influența alcoolului etilic, complexul iod-colorant, se distruge – celulele se decolorează. Peretele celular al acestei grupe de bacterii este mai compus din punct de vedere chimic. El conține o cantitate considerabilă de lipide, antrenate cu pectinele și zaharurile și substanțe complexe – lipoproteide și lipozaharide. Se află o cantitate mai mică de murein.

Filumul *Bacteriophyta* cuprinde cca 4 clase, 13 ordine, 1500 de genuri și peste 3000 de specii.

Specii de bacterii gram-pozitive:

Streptococcus lactis – transformă glucoza din lapte în acid lactic. Se utilizează la fabricarea brânzeturilor.

S. pneumoniae – este implicată în infecții ale tractului respirator – produce pneumonii, bronșite, abcese pulmonare; infecții oculare, peritonite, meningite.

Staphylococcus aureus – produce infecții ale pielii, mucoaselor, căilor respiratorii la om și animale.

Bacillus anthracis – produce antraxul – boală infecțioasă la om și animale.

Clostridium botulinum – bacterii anaerobe ce produc botulismul – toxică infecția alimentară.

C. tetani – bacterii anaerobe care produc boala infecțioasă tetanos.

Mycobacterium tuberculosis – Bacilul lui Koch, – agent patogen al tuberculozei la om.

g. Streptomyces cu speciile *S. griseus*, *S. fradiae*, *S. noursey*, *S. flavus* etc., utilizate în biotehnologiile moderne pentru producerea antibioticelor: streptomycină, neomicină, aureomicină, nistatină, tetraciclină ș.a.

Specii de bacterii gram-negative:

Salmonella typhi – bacterii patogene; în corpul omului ajung prin apă și alimente; produc febra tifoidă.

Proteus vulgaris – bacterii intestinale; produc cistite și pielonefrite.

Neisseria gonorrhoeae – agenții gonoreei.

Azotobacter chroococcum, *A. argilis* – fixează azotul atmosferic.

Treponema pallidum – determină apariția sifilisului – boală gravă cu transmitere sexuală.

Importanța bacteriilor

Bacteriile reprezintă pentru societatea umană și natură atât efecte benefice, cât și dăunătoare.

Efecte benefice:

- participă la reciclarea elementelor chimice în natură, deoarece, descompunând substanțele organice ale animalelor și plantelor, le transformă în substanțe minerale, accesibile pentru plante;
- constituie flora folositoare intestinală a omului și animalelor;
- fixează azotul atmosferic liber;
- producenți ai unui șir de produse alimentare (oțetul, murăturile, băuturile alcoolice, brânzeturile); produse medicinale (acizi organici, vitamine, hormoni, antibiotice etc.); produse cu aplicare agricolă (erbicide, insecticide etc.).

Efecte dăunătoare:

- produc boli grave la om, animale și plante;
- descompun produsele alimentare;
- deteriorează operele de artă, picturile, calculatoarele, cărțile, îmbrăcămintea etc.

2.2. Filum *Cyanophyta*. Cianobacterii sau Alge albastre-verzi

Caractere generale. Grupă străveche de organisme inferioare, monocelulare, pluricelulare, izolate sau reunite în colonii, lipsite de aparat locomotor, autotrofe, răspândite în cele mai variate condiții: ape dulci sau marine, bălți, în ape termale sau reci, în sol, pe stâncării etc. Forma celulei este foarte variată – sferică, ovată, elipsoidală, cilindrică etc. Celula este acoperită de un perete celular, de natură celulozo-pectică cu un strat extern glicoproteic care alcătuiește teaca gelatinoasă. Citoplasma este alcătuită din două zone: una externă bogată în pigmenți, numită cromatoplasmă și alta internă în care este localizat nucleoulul – centroplasma. În cromatoplasmă este dezvoltat sistemul lamelar și un complex bogat de pigmenți, printre care în cantități impunătoare: ficocianina, clorofila *a*, carotenoidale, ficoeretrina. Clorofila *b* lipsește. În funcție de coraportul pigmenților prezenți, algele capătă diferite culori: albastră cu fluorescență roșie – când predomină ficocianina (g. *Spirulina*); roșie – ficoeretrina (*Oscillatoria rubens*); albastră-verde – clorofila (majoritatea algelor). Algele albastre-verzi sunt organisme fotosintetizatoare care elaborează un amidon cianoficeu, în complex cu glicoproteidele și lipidele este asemănător glicogenului. Unele specii de alge albastre-verzi fixează azotul atmosferic.

Înmulțirea algelor albastre-verzi decurge în exclusivitate pe cale asexuată – prin diviziunea directă, fragmente de colonii, spori de rezistență, numiți cito-, exzo-, endospori etc.

Specii. Filumul *Cyanophyta* include cca 1500–2000 de specii.

Nostoc commune – formează colonii în formă de lanțuri lungi impletite într-o masă gelatinoasă.

N. halsophyllum – se pot observa în timpul verilor secetoase în forma unor cruste negricioase.

Anabaena flos-aqua – produce „înflorirea” bălților stătătoare.

Oscillatoria limosa – sub formă de filamente subțiri de culoare verde sau albastră-negricioasă ce produc mișcări oscilatorii în ape dulci, stătătoare.

O. rubens – filament de culoare roșie.

Speciile g. *Rivularia* sunt la fel filamentoase, dar încorporate într-o masă gelatinoasă mai constantă care conține CaCO_3 .

Genul *Spirulina* include specii de importanță medicinală, alimentară, biotehnologică.

S. platensis – reprezintă alge microscopice, filamentoase în formă elicoidală cu ținută plutitoare, grație prezentei vacuolelor cu gaze. Se întâlnesc atât în apele dulci, cât și sărate, dar preferă mai mult cele sărate alcaline. Sunt larg utilizate datorită compoziției chimice deosebite: conținutul proteic (60–70% din substanță uscată) de valoare, datorită prezentei aminoacizilor esențiali; glucide (20%); pigmenți (6%); lipide (4%); celuloză (3%); cantități importante de acizi organici, vitamina B_{12} (dublă față de ficat), vitaminele D, B_1 , B_2 , B_6 , E, PP, A și săruri de fier (de 10 ori mai mult decât în spanac). A fost descoperită în Africa. Astăzi se crește în cantități enorme în bazine naturale și bioreactoare în baza biotehnologiilor moderne.

Deoarece este un produs bogat și ușor digerabil se utilizează în consum: în produsele dietetice pentru bătrâni și copii, în perioada de convalescență, pentru sportivii de performanță și persoanele ce practica eforturi mari fizice și intelectuale. În scop terapeutic servește drept remediu imunostimulator, detoxifiant, diminuează riscul îmbolnăvirilor oncologice, previne îmbolnăvirile. Pulberea de spirulină este ingredientul principal al diferitor produse alimentare: paste, sosuri, brânzeturi, iaurturi, înghetate, băuturi, dulciuri. Se mai utilizează în calitate de sursă de coloranți natural pentru industria cosmetică și farmaceutică.

TALOFITE EUCARIOTE

ALGE

Caractere generale. Străvechi reprezentanți ai regnului vegetal care au apărut acum 1,5 mln ani. Se cunosc mai bine de 35 de mii de specii. Pe parcursul filogenezei, algele au evoluat de la organisme monocelulare și colonii, la gigante, organizate superior, cu dimensiuni de zeci și chiar sute de metri. Corpul algelor, ca și al altor organisme inferioare, este numit *tal*, deoarece nu este diferențiat în organe (rădăcină, tulpină, frunze) și țesuturi tipice, doar la unele specii de alge mai superior organizate se observă o anumită diferențiere morfologică: rizoizi – analogii rădăcinii; cauloizi – ai tulpinii; filoizi – ai frunzelor la plantele superioare și a structurii interne în pseudoțesuturi de apărare, asimilatoare, de rezervă, secretoare, mecanice. În fond, celulele talului dezvoltă peretele celular din celuloză și pectine. Celula conține unul sau mai multe nuclee, cromatofor cu diferiți pigmenți, dar obligatoriu e prezentă clorofila care asigură nutriția fototrofă. Se mai întâlnesc unele specii de alge saprofite și parazite.

Structura celulei. Celula este unitatea structurală de bază și a algelor – un sistem autonom cu capacitate de creștere și reproducere. Nucleul celulei este tipic eucariotelor cu membrană nucleară, nucleol, cromozomi. Citoplasma este constituită dintr-o substanță omogenă în care se află mitocondriile, dictiozomii, reticulul endoplasmatic, lizozomii, cromatoforii, vacuolele. În celula algelor sunt și vacuole – pulsante, cu rol motoric și de eliminare a surplusului de apă din celule. Cromatoforii sunt analogii cloroplastelor din plantele superioare și pot fi de diferită formă: elicoidală, lenticulară, discoidală, stelată etc. În cromatofori se acumulează amidonul, concentrat preponderent în jurul unor structuri specifice – pircnoizi. Deplasarea algelor mobile în mediul lichid are loc cu ajutorul unor structuri specifice temporare ale celulei – rizopodii sau constante – flageli și cili.

Nutriția. Pe parcursul evoluției a fost dobândită capacitatea de a metaboliza CO_2 și H_2O în prezenta energiei solare, formând substanțe organice și eliberând O_2 . Acest proces numit *fotosinteză* se datorează apariției la alge a unui complex de pigmenți clorofilieni. O altă particularitate a nutriției algelor este capacitatea de a asimila azotul, sulful, fosforul, calciul și alte elemente minerale sub formă de ioni și utilizarea lor în sinteza componentilor de bază ai celulei vii – acizi aminici, proteine, acizi nucleici, metaboliți secundari – terpeni, alcaloizi, vitamine etc.

Înmulțirea. La alge sunt prezente toate formele de înmulțire:

- **vegetativă** – prin dividerea organismelor monocelulare; fragmentarea coloniilor și a talului celor pluricelulare;

- **asexuată** – cu zoospori (spori cu flageli) și spori (absenți flagelii), formați în celulele vegetative ori în organe specializate – zoosporangi ori sporangi;
- **sexuată** – prin fuzionarea a două celule sexuale specializate – gameți, formând o singură celulă – zigot.

Înmulțirea sexuată se realizează prin mai multe procedee:

- **izogamie** – ambii gameți sunt identici atât la exterior, cât și după mărime, însă se deosebesc fiziologic;
- **oogamie** – gametul femel – oosfera, este o celulă sedendară mare, cu substanțe de rezervă și cel mascul – spermatozoidul – o celulă mică. Celulele sexuale ale algelor se dezvoltă în organe monocelulare – gametangi; oosferele – în oogonii, spermatozoizii – în anteridii;
- **autogamie** – formă specifică de înmulțire sexuată întâlnită, în temei, la algele diatomee. Inițial nucleul se divide în 4 nuclee – două din ele dispar, celelalte două se contopesc, formând din nou un nucleu diploid. Autogamia nu conduce la creșterea numărului de organisme, ci numai la întinerire. Pentru germinația sporilor și zigoților algelor este nevoie de un complex de factori cu anumite valori ale temperaturii, luminii etc.

În condiții nefavorabile, conținutul celulei algelor se strânge și în jurul ei se formează o membrană dură, impregnată cu siliciu, formând un corp de rezistență – cist. În condiții favorabile, cistul germinează, dând naștere unui singur organism, mai rar – cătorva.

Algele sunt răspândite pe tot globul datorită adaptabilității imense față de factorii mediului și sunt grupate în cenoze ori grupe ecologice:

- **planctonul** – totalitatea algelor microscopice care plutesc liber în straturile de apă;
- **bentosul** – sunt adaptate pentru a exista, fixându-se de diferite obiecte ce se găsesc la fundul bazinelor acvatice;
- **terestre** – se întâlnesc pretutindeni: la suprafața solului, pe tulpinile arborilor și arbuștilor, pe stânci, garduri, pereții și acoperișurile caselor. Aceste alge au capacitatea de a suporta seceta, variațiile de temperatură și lumină;
- **alge din apele termale** – condiții în care apa se apropie de punctul de fierbere;
- **alge de pe ghețari și zăpezi** – în aceste condiții unele specii de alge se înmulțesc foarte intensiv, încât atribuie ghețarilor și zăpezii o cromatică specifică. Aici se întâlnesc clamidomonadele, diatomeele etc.;

- **algele din apele sărate** – condiții cu un nivel sporit de salinizare a apei (până la 250 g/l). Ex. *Chlorogloea sarcinoides* etc.

Algele eucariote cuprind mai multe filumuri: *Rhodophyta*, *Chlorophyta*, *Charophyta*, *Chrysophyta*, *Xanthophyta*, *Bacillariophyta*, *Phaeophyta*, *Pyrrophyta*, *Euglenophyta*.

2.3. Filum *Rhodophyta*. Alge roșii

Caractere generale. Forme vitale – alge cu tal pluricelular, de talie mică comparativ cu feoficeele, tipice marine, populează mările tropicale și subtropicale. Deseori talul este organizat în rizoizi, cauloizi și filoizi ce amintesc organele plantelor superioare. Algele roșii sunt autotrofe. În cromatoforii mici și numeroși, de rând cu clorofilele, se conțin pigmenți de culoare roșie – *ficoeritrine* și albaștri – *ficocianine*. Produsul de asimilație al rodoficeelor este amidonul floridian, apropiat după structură de glicogen. În celulele algelor roșii se mai identifică: mucilagii, picături de ulci, unele substanțe anorganice, printre care iodurile și bromurile. Sunt rodoficee cu talul dur și rigid datorită pereților impregnați cu CaCO_3 .

Algele roșii se caracterizează printr-o structură specifică a organelor de înmulțire sexuată. Organul reproductiv femel se numește carpogon; anteridiile sunt adunate în grupe și produc numai un singur gamet numit *spermaciu*.

Sunt cunoscute cca 4000 de specii, printre ele multe cu valoare medicinală, alimentară etc.

Porphyra leucosticta – alge prinse de substrat cu rizoizii, filoidul lamelar cu marginea undulată. Conține vitamina C în cantități mai mari decât fructele de portocal. Se utilizează în scop terapeutic și alimentar.

Chondrus crispus – alge sedentare cu talul ramificat dichotomic care amintește niște coarne de ren. Conțin „carrageenul” – o substanță de natură poliglucidică cu proprietăți fizico-chimice unice, neîntâlnite la alți stabilizatori naturali sau sintetici. Este utilizat în practica terapeutică în calitate de: anticoagulant al sângelui, antiarterosclerotic, antiinflamator în cazul răcelilor, inhibitor al activității peptice.

Gigartina mamilliosa – alge asemănătoare cu *C. crispus*, dar se deosebesc prin prezența unor proeminențe mamelonare mici. Servește drept sursă importantă de „carrageen”.

Corallina officinalis – alge cu talul puternic ramificat, dur și fragil cu pereții impregnați cu calcar. Posedă proprietăți antihelmintice.

Gelidium corneum – are talul până la 100 cm, penat-ramificat, chiar până la filiform. Sursă de ioduri și bromuri.

Din majoritatea algelor roșii se obține agar-agarul, utilizat în microbiologie la prepararea substratului pe care se cultivă microorganisme. Agarul se mai utilizează la producerea capsulelor și comprimatelor cu acțiune antibiotică, vitaminelor; se utilizează în dereglări intestinale. Algele roșii se folosesc în alimentația omului.

2.4. Filum *Chlorophyta*. Alge verzi

Caractere generale. Algele verzi sunt foarte variate după nivelul de organizare a talului: celulare (corpul dintr-o singură celulă cu multe nuclee, fără pereți despărțitori), unicelulare, coloniale și pluricelulare. Forma talului poate fi sferică, lamelară, în formă de bandă sau filiformă. Sunt alge plutitoare sau prinse de substrat prin rizoizi. Viața lor depinde de apă și sunt răspândite în apele dulci, dar se întâlnesc și în sărate, cresc în bazinele stătătoare, precum și în apele curgătoare, se dezvoltă pe locuri și obiecte umede: sol, stânci, scoarța arborilor, acoperișuri, ziduri etc. Talul este de culoare verde datorită predominării clorofilelor *a* și *b* în raport cu alți pigmenți. Produsul asimilației este amidonul. Cromatoforul este bine organizat de forma discoidală, spiralată, filiformă sau de potcoavă. În celulă este prezent nucleul și una sau câteva vacuole.

Specii: Se cunosc cca 13000 de specii.

Volvox aureus – alge mai primitive; talul prezintă o colonie flagelată din 50000 de celule care se mențin în colonie mecanic. Populează bazinele acvatice dulci cu vegetație bine dezvoltată.

Ulothrix zonata – alge filiforme, neramificate; populează apele curate curgătoare, acoperind pietrele subacvatice.

Chlamydomonas coccifera – alge monocelulare mobile, ovale, biflagelate. Populează bazinele acvatice murdare, băltoacele. Peretele celular este constituit din pectine și celuloză. Contine vacuolă pulsantă și dezvoltă un cromatofor mare concav cu un pirenoid și stigmă roșie.

Dunaliella salina – alge monocelulare, flagelate asemănătoare clamidomonadei, dar populează oceane, canale și lacuri sărate. Conține beta-caroten și cantități sporite de glicerol. Se practică în culturi biotehnologice pentru obținerea beta-carotenului, deși glicerolul este în cantități mai mari, dar e dificil de extras.

Chlorella vulgaris – alge monocelulare; populează bazinele cu apă dulce; se întâlnesc pe sol, scoarța arborilor și arbuștilor. Se caracterizează printr-un ritm de înmulțire și nivel fotosintetic sporit. Sunt unele din cele mai utile alge: în celule se depozitează diferite substanțe, vitamine. Ușor se cresc prin

biotehnologiile moderne, servind drept sursă de substanțe utile în industria alimentară și farmaceutică. Unele specii ale g. *Chlorella* produc un antibiotic cunoscut sub numele de clorein.

Spirogyra elongata – alge filiforme, subțiri, compuse din celule dispuse într-un rând. Populează bazinele cu ape dulci.

Ulva lactuca nimită și salată de mare se întâlnește în mări și bălți sărate. Are talul lamelar, prins de substrat cu rizoizii. Grație prezenței unei flore bacteriene bogate pe suprafața talului, salata de mare este o sursă importantă de vitamina B₁₂. Se utilizează în consum și în scop farmaceutic.

Caulerpa prolifera – sunt alge marine tropicale cu talul până la 100 cm, constituit dintr-o singură celulă cu multe nucleu, organizată în pseudoorgane: rizoizi, cauloizi și filoizi. Celula este străbătută de numeroase trabecule care mențin pereții celulei într-o anumită poziție.

2.5. Filum Charophyta. Alge harofite

Caractere generale. Sunt alge mai superior organizate decât unele alge verzi. Talul se aseamănă doar prin aspectul morfologic cu unele cormofite (g. *Equisetum*, *Ceratophyllum*), dar nu este diferențiat în organe adevărate. Are un ax principal din noduri și internoduri până la 100 cm lungime cu ramificații verticilate la noduri. Talul este fixat de substrat cu rizoizii. Formează desigur subacvatice considerabile – bentosul. Populează apele stagnante dulci din lacuri și iazuri; uneori – golfurile maritime. Pereții celulari sunt impregnați cu carbonat de calciu care determină rigiditatea plantelor. Specifice sunt și organele de înmulțire sexuată care se formează pe filoizi. Organul femel – oogoniu și cel mascul – anteridiu, sunt pluricelulare și se dezvoltă, preponderent, pe una și aceeași plantă. Înmulțirea prin zoospori și spori este absentă.

Specii. Se cunosc cca 300 de specii:

Chara fragilis*, *C. vulgaris – talul imită structura plantelor cormofite, diferențiat în noduri și internoduri. Nodurile sunt centrele activității meristematice. Din celulele exterioare ale nodului inferior se formează rizoizii ramificați, cu ajutorul cărora planta se fixează în substrat.

2.6. Filum Chrysophyta. Alge aurii

Caractere generale. Organisme, preponderent, monocelulare, microscopice uneori asociate în colonii, plastidele cărora sunt colorate în auriu. Unele sunt flagelate, altele dezvoltă prelungiri rizoidale prin care se agață de substrat. Populează apele dulci din zona temperată. La unele alge corpul este acoperit de valve dure, datorită prezenței bioxidului de siliciu. Conțin clorofila *a*,

carotenoide (carotenul, xantofila și ficoxantofila). Substanțe de rezervă sunt uleiurile, leucozina și volutina.

Specii. Sunt cunoscute cca 400 de specii.

Epichrysis nutellae – populează bazinele acvatice din sere.

2.7. Filum *Xantophyta*. Alge galbene-verzi

Caractere generale. Alge mono- și pluricelulare populează apele dulci și sărate. Cromatoforul, de rând cu pigmentii clorofilieni, mai conțin pigmenti carotenoidici (luteina, violaxantina, neoxantina) care atribuie algelor o cromație galbenă-verzuie. Talul algelor este aspru și dur, datorită faptului că pereții celulari sunt impregnați cu bioxid de siliciu. Se înmulțesc asexuat prin zoospori, sexuat – izogamie.

Specii. Sunt cunoscute cca 250 de specii.

Vaucheria terrestris – alge cu talul acelular, protoplastul conține mai multe nuclee și cromatofori granulați. Talul ramificat dichotomic, filiform, prins de substrat cu rizoizi.

2.8. Filum *Bacillariophyta*. Alge diatomee

Caractere generale. Organisme microscopice, monocelulare și coloniale. Mediul acvatic salin și dulce este locul primar și de bază al răspândirii diatomeelor, alcătuind planctonul, se mai întâlnesc pe solul umed și tulpinile arborilor. Particularitatea de bază a diatomeelor este prezența tecii – peretele celular, impregnat cu bioxid de siliciu. Sunt organisme fotoautotrofe (prin fotosinteză, produc substanțe organice), dar rar se întâlnesc și heterotrofe. Unele diatomee pot conviețui în simbioză cu protozoarele.

Specii. Sunt cunoscute cca 5000 de specii: *Navicula intricata*, *Coccones pedunculatus*, *Pinnularia viridis*.

Diatomeele reprezintă un izvor inepuizabil și esențial de substanțe organice care servesc drept bază constantă de hrană multor vietăți acvatice. Valoarea nutritivă a lor este foarte ridicată; conținutul de proteine și grăsimi din diatomee este mai mare decât cel din cartofi și cereale.

2.9. Filum *Phaeophyta*. Alge brune

Caractere generale. În exclusivitate alge pluricelulare răspândite în apele reci ale mărilor și oceanelor, prinse de substrat prin rizoizi. Talul filamentos cu lungimea de la câțiva mm la câțiva m, iar al unor specii – peste 100 m. Peretele celular este constituit din pectine și celuloză. O particularitate comună a algelor brune este prezența algaților și a fucoidinei cu proprietatea

de a gelifica în contact cu apa dulce și a rămâne nemodificată în apa sărată. La unele alge mai evoluat se disting plasmodesmele. În celulă este prezent: un nucleu, mai mulți cromatofori lobați, stelați sau sferici cu poziție parietală și câteva vacuole în vecinătatea nucleului. Culoarea galbenă-brună până la brună-negricioasă este determinată de coraportul pigmentilor clorofilieni și fucoxantinelor. Substanțele de rezervă sunt fucozanul (un derivat al floroglucinei), laminarina, manitolul, uleiuri grase. În celule se mai conțin săruri de K, Na, Ca, P. Sunt caracteristice în cantități considerabile iodurile și bromurile. Formele de înmulțire: vegetativă – prin fragmentarea talului, asexuată – prin zoospori și sexuată – de la izogamie – reproducere primitivă, la oogamie – cea mai evoluată.

Specii. Sunt cunoscute cca 2000 de specii.

Laminaria saccharina – Laminaria – populează apele saline. Talul mucilaginos cu lungimea de până la 1,5 m este divizat în rizoid, cauloid și filoid. Talul trăiește câțiva ani, iar filoidul se înnoiește anual. Datorită condițiilor specifice de viață: adâncimea mare, temperatura apei, acțiunea mecanică a curenților de apă, se observă gruparea celulelor talului în pseudoesuturi cu rol de apărare, rezervă, mecanic, asimilator. Celulele au un singur nucleu. Înmulțirea asexuată este asigurată de numeroși zoospori flagelați. Înmulțirea sexuată – izogamia, heterogamia, oogamia.

Laminaria conține cantități apreciabile de algați care prin proprietățile lor fizico-chimice sunt larg utilizați în practica terapeutică. Grație capacității sporite de imbibiție, ei își măresc volumul și sunt aplicați în chirurgie pentru lărgirea fistulelor, în gastrologie pentru sporirea accesibilității agentului activ al medicamentului. Algații sunt practicați cu succes în curele de slăbire, servesc drept materie primă în industria farmaceutică pentru producerea pansamentelor gastrointestinale, vatei medicinale și a fibrelor de sutură. La fel sunt utilizați în calitate de substituenți ai plasmei, îndulcitor al medicamentelor, la producerea pulberii laxative, preparatelor anticoagulante și celor de detoxifiere a organismului. Laminaria constituie un element de bază în alimentația multor popoare asiatice.

Alte specii: *L. solidundula*, *L. japonica*, *L. digitata*, *L. maxima*.

Fucus vesiculosus – alge cu talul lamelar cu lungimea de cca 100 cm, ramificat dichotomic, prins de pietrele subacvatice prin rizoizi. Sunt bogate în algați, ioduri, bromuri, vitamina C. Se utilizează în curele de slăbire și în calitate de activator al funcției glandei tiroide.

Macrocystis pyrifera – reprezentanții speciei au cea mai mare lungime – până la câteva sute de metri. Talul fixat de substrat cu rizoizii dezvoltă un

cauloid lung și subțire ce continuă într-un ax, pe care sunt prinse numeroase fronde frunziforme cu lungimea până la 2 m, fiecare având la bază câte un flotor care conferă algei gigante o poziție verticală cu ținută plutitoare.

Despre această specie care populează apele Americii de Sud Ch. Darwin scrie: „Aceste păduri subacvatice imense din Emisfera sudică le pot compara numai cu pădurile terestre din zonele tropicale”.

Algele brune reprezintă unica sursă de obținere a algiților – săruri ale acidului alginic. Un mic adaos de alginat de sodiu îmbunătățește considerabil calitatea produselor alimentare – conservelor, sucurilor din fructe etc.

2.10. Filum *Pyrrophyta*. Alge pirofite

Caractere generale. Formele vitale sunt organisme, preponderent, monocelulare microscopice, răspândite în bazinele acvatice dulci și sărate. Cele mai caracteristice particularități sunt structura dorsoventrală a celulei; prezența unui sac sau buzunar; prezența flagelilor. Toamna, cu scăderea temperaturii din bazinele acvatice naturale, activitatea vitală a pirofitelor diminuează, iar în cele artificiale, în special în sistemele de canalizație de la uzinele de prelucrare a sfecei de zahăr, continuă activ.

Specii: *Cryptomonas curvata*, *C. platyuris*.

Au valoare practică, deoarece participă activ în circuitul substanțelor din bazinele acvatice; acumulează un volum esențial de biomasă care servește drept hrană peștilor.

2.11. Filum *Euglenophyta*. Alge euglenofite

Caractere generale. Alge monocelulare cu nucleu bine diferențiat, uni- sau biflagelate, în partea anterioară a celulei. Populează bazinele acvatice cu apă stătătoare. Înmulțindu-se abundent, apa „înflorește”. Euglenofitele sunt lipsite de peretele celular tipic plantelor superioare, de aceea sunt plastice. Rolul de protecție îl are stratul exterior al ectoplasmiei – *periplastul*. Culoarea verde este datorită prezenței *clorofilei*. În partea anterioară a celulei se află un corpuscul de culoare roșie – *stigma*, cu rol de sensibilitate a luminii. Cromatoforii sunt mari și asigură nutriția fototrofă. Sunt și reprezentanți paraziți care populează intestinul nevertebratelor. Euglenotifele se înmulțesc prin diviziunea directă longitudinală a celulei, unele specii – sexuat.

Specii: *Euglena viridis*, *E. gracilis*, *Colacium mucronatum*, *Phacus triqueter*, *P. monilatus*. Euglenofitele participă activ la autopurificarea bazi- nelor acvatice, servesc drept hrană pentru viețuitoarele acvatice.

Importanța algelor

Fiind răspândite pe tot globul și având clorofilă, produc în rezultatul fotosintezei oxigenul liber necesar pentru respirația vietăților acvatice. Produc o cantitate enormă de masă biologică utilă în hrana animalelor marine, dar și în domeniul farmaceutic și medical: agar, algi-nați, ioduri, vitamine, săruri de potasiu, fosfor etc. Doar 100 g de masă uscată de *Chlorella* prezintă norma zilnică în tot complexul de vitamine pentru om, cu excepția vitaminei C care se pierde la uscare. Unele specii de alge se folosesc în alimentația omului.

CIUPERCI

Sunt organisme eucariote, la care lipsesc pigmentii clorofilieni și plastidele, se nutresc heterotrof prin absorbția substanțelor nutritive din organisme atât vegetale, cât și animale, vii sau moarte în putrefacție. Mult timp aceste organisme migrau de la plante la animale, astăzi atribuindu-le un regn aparte *Fungi*. Majoritatea specialiștilor de domeniu acceptă în acest regn următoarele filumuri: *Myxomycota*, *Mycota* și *Lichenophyta*.

2.12. Filum *Myxomycota*. Mixomicote

Caractere generale. Mixomicetele (gr. *myxe* = mucozitate) cuprind specii mucilaginoase, alcătuite dintr-o masă protoplasmatică cu multe nuclee, fără pereți despărțitori și nelimitată de perete celular. Acest corp cu mișcări ameboidale în mediul umed poartă denumirea de plasmodiu. Mixomicetele sunt apropiate de ciuperci prin modul lor heterotrof de nutriție și prezența glicogenului drept materie de rezervă, dar totuși ele constituie un filum aparte.

2.13. Filum *Mycota*. Ciuperci

Caractere generale. Micotele (gr. *mykes* = ciupercă) constituie o grupă enormă de organisme care include cca 100 000 de specii de ciuperci și ocupă o treaptă evolutivă deosebită în cadrul lumii organice. Sunt lipsite de clorofilă, deci pot exista și la întuneric, și se hrănesc *heterotrof* – saprofit sau parazit. Comun cu animalele este prezența chitinei în perețele celular și a glicogenului drept substanță de rezervă și nu amidonul ca la alge și plantele superioare. Modul de nutriție se datorează presiunii osmotice – prin absorbție și nu prin înghițirea hranei; în unele cazuri sunt prezenți și rizoizii. Corpul vegetativ (talul) al ciupercilor este *miceliu* care prezintă un sistem de fire subțiri, ramificate, numite *hife* ce se află atât pe suprafața substratului, cât și în interiorul lui. Speciile mai primitive nu au miceliu. Miceliu poate fi monocelular, plurinuclear sau din hife separate cu creștere apicală. Un tip de me-

tamorfoză a miceliului sunt *scleroții* – hife împletite compact. Scleroții sunt bogați în substanțe nutritive și au rol de supraviețuire a ciupercii în condiții nefavorabile. Celula ciupercilor este acoperită cu o membrană tare – peretele celular de natură pecto-chitinică, iar al oomicetelor – celulozică, sub care se află membrana plasmatică ce înconjoară protoplastul. Citoplasma conține proteine, enzime, acizi aminici, lipide. Celula include următoarele organe: mitocondrii, lizozomi, vacuole cu lipide, glicogen, grăsimi. Amidonul lipsește. În celulă se află unul ori câteva nuclee înconjurate de membrană dublă cu unul sau câțiva nucleoli.

Înmulțirea. La ciuperci sunt prezente toate tipurile de înmulțire:

- **vegetativă** – prin fragmentarea *miceliului*, segmentele căruia se dezvoltă autonom. Se mai înmulțesc prin intermediul sporilor vegetativi. Artrosporii se formează în urma dezagregării hifelor în celule separate, fiecare dând naștere unui organism nou. Clamidosporii se formează aproximativ similar ca artrosporii, însă ei au o membrană groasă, de culoare închisă și rezistă condițiilor nefavorabile. În alte cazuri pe o celulă ori pe nucleu se formează muguri care se desprind de celula-mamă, alcătuind un lanț specific.
- **asexuată** – prin intermediul numeroșilor *exospori*: *aplanospori* – imobili și *zoospori* – mobili; prin intermediul *conidiilor* care sunt acoperiți cu o membrană și nu au organe de deplasare; se răspândesc cu curenții de aer, de insecte, om;
- **sexuată** – prin contopirea gameților *haploizi masculi și femeli*, dând naștere unui zigot diploid. Înmulțirea sexuată a unor specii inferioare are loc prin contopirea gameților identici (*izogamie*) ori diferiți după dimensiuni (*heterogamie*), sau are loc *oogamia*, în cadrul căreia se dezvoltă organe sexuale femele – oogonii și masculine – anteridii. În oogonii se dezvoltă una ori câteva ovule. Ovula este fecundată de spermatozoid ori de o parte a anteridului. Înmulțirea sexuată poate avea loc și prin contopirea a două celule somatice din două hife vecine – *somatogamie* sau prin contopirea a doi gametangi cu mulți nuclei, încă nediferențiat în gameți – *gametangiogamie*.

Ecologia. Ciupercile viețuiesc în cele mai diverse condiții. În cadrul evoluției ele s-au adaptat la dobândirea hranei din diferite substraturi ce și reprezintă mediul lor de viață. Ciupercile se găsesc în sol, participând la descompunerea substanțelor organice și formarea humusului. Sunt ciuperci acvatice care parazitează plante și animale acvatice ori se nutresc cu corpul lor în descompunere. Deosebim ciuperci-parazite care au drept gazdă plantele și animalele terestre. Se cunosc ciuperci care populează obiecte și localuri din lemn, producând pagube enorme. Sunt cunoscute și ciuperci-răpitoare care se nutresc cu viermi vii.

Clasificarea. Până în prezent nu este o părere unică privind clasificarea ciupercilor, însă majoritatea savanților – specialiști în domeniu, recunosc gruparea lor în: ciuperci inferioare (absența miceliului septat) și ciuperci superioare (structura celulară a miceliului).

CIUPERCI INFERIOARE

2.13.1. Clasa Chytridiomycetes

Caractere generale. Include cele mai vechi și mai primitive specii de ciuperci. Miceliu lipsește ori este slab dezvoltat. Se înmulțesc asexuat – prin zoospori mobili, uniflagelați; sexuat – izogamie, heterogamie, oogamie. Ciuperci parazite și saprofite. Parazitează pe alge din ape dulci și salină, plante superioare, animale.

Synchytrium endobioticum – corpul nu reprezintă un miceliu, dar o masă protoplasmatică, cu numeroase nuclee, din care rezultă sporangii unde se dezvoltă zoosporii ce infectează tuberculii de cartof, producând boala „cancerul cartofului” cu pagube considerabile.

Olpidium brassicae – parazitează pe plantulele de varză, producând boala „piciorul negru”.

2.13.2. Clasa Oomycetes

Caractere generale. Miceliu acelular, plurinucleat, filamentos, ramificat. Conținutul citoplasmatic nu este separat prin pereți transversali. Dezvoltă haustorii cu care extrag hrana din celula gazdă. Înmulțirea asexuată se efectuează prin conidii, din care se dezvoltă zoosporii biflagelați, sexuat – oogamie. Preponderent, ciuperci care parazitează atât pe plante, cât și pe animale.

Lagenia radiculicola – parazitează pe rădăcinile gramineelor, producând ofilirea plantelor.

Phytophthora infestans – parazitează pe cartofi, producând boala „mana cartofului”.

Plasmopara viticola – parazitează pe toate organele viței de vie, producând boala „mildiu”.

Phthium debaryanum – produce putregaiul la tomate, castraveți, varză, sfeclă.

2.13.3. Clasa Zygomycetes

Caractere generale. Ciuperci saprofite și parazite la om și animale. La cele mai multe specii miceliul este acelular, plurinucleat, ramificat; la altele –

monocelular. Peretele celular constă din 37–40 % polizaharide. Înmulțirea asexuată are loc prin sporangiospori imobili, aflagelați ori conidii; cea sexuală – izogamie care constă în contopirea a două celule nediferențiate în gameți.

***Mucor mucedo* – Mușgaiul comun sau mușgaiul alb.** Trăiește pe alimentele bogate în glucide, frecvent pe pâine. Corpul vegetativ – miceliu tubulos, acelular, plurinucleat, cu aspectul unei plase albe, laxe care se fixează de substratul nutritiv. Hifele verticale se termină cu sporangi de culoare neagră, cu un număr mare de spori care la maturitate ușor sunt răspândiți cu curenții de aer.

M. javanicus*, *M. racemosus – produc fermentarea alcoolică.

CIUPERCI SUPERIOARE

2.13.4. Clasa Ascomycetes

Caractere generale. Cuprinde cca 30000 de specii răspândite în calitate de saprofite în sol, frunzișul mort al arborilor din păduri, pe substrat vegetal. Unele ascomicete parazitează pe plante, animale și om, provocând boli grave. Dezvoltă miceliu haploid, pluricelular cu celule polinucleate, mai rar – mononucleate. Hifele sunt despărțite prin pereți transversali, compuși din chitină. Polizaharidele constituie 20–25% din componența peretelui celular. Particularitatea de bază a ascomicetelor este formarea unor organe specifice – pungi, numite *asce* – structuri monocelulare în care se dezvoltă, de regulă 8 ascospori. Înmulțirea sexuală, tipică pentru ascomicete, este heterogametangiogamia – contopirea a doi gametangi – celule specializate, nediferențiate în gameți. În ciclul dezvoltării ascomicetelor, un rol important are înmulțirea asexuată. Sporii înmulțirii asexuate – *conidiile*, se formează exogen pe miceliu haploid, înmulțirea vegetativă – prin fragmente de hife, scleroți și prin înmugurire. Cele mai importante genuri sunt *Actinomyces*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Claviceps*, *Saccharomyces*, speciile cărora au valoare economică, farmaceutică, alimentară, fiind producători pentru obținerea pe scară industrială a antibioticelor, alcaloizilor, vitaminelor, enzimelor, acizilor organici, alcoolilor etc.

Actinomyces griseus – produce substanța antibiotică streptomycină, utilizată în tratarea unor forme de tuberculoză, infecțiilor intestinale.

***Aspergillus oryzae* – Mușgaiul verde-albastru** – ciupercă saprofită pe fructe și alimente dulci. Hifele septate împăienjenesc substratul nutritiv, de la care se dezvoltă hifele aeriene ce se termină cu conodiofori unicelulari, conidiile cărora sunt aranjate în șiraguri radiale. Se utilizează în biotehnologii pentru producerea industrială a acizilor organici, vitaminelor, alcoolilor etc.

***Penicillium notatum* – Mucegaiul verde** – ciupercă saprofită pe produse alimentare, asemănătoare morfologic cu mucegaiul negru, dar se deosebește prin prezența conidioforilor pluricelulari în formă de pensule. Produce substanța cu proprietăți bacteriostatice și bactericide, denumită de A. Fleming (1928) – penicilina. Descoperirea penicilinei a pus începutul unei noi ere în medicina mondială.

Alte specii – *P. glaucum*, *P. chrysogenum* – la fel servesc surse de penicilină.

***Claviceps purpurea* – Cornul secării.** Ciuperci parazite pe plantele de secară și alte graminee. Produce organe vegetative de rezistență – scleroți. Ciclul biologic al ciupercii începe cu ascosporii care infectează florile de secară. Germinând, dau naștere unor hife care invadează ovarul florii, devenind sterili. Miceliul, ocupând tot ovarul, se transformă în sclerot – împletituri compacte de hife cu aspect de corn puțin curbat, lungimea de 1–4 cm, culoarea neagră-violacee.

Produsul medicinal: *Secale cornutum* – reprezintă scleroții cu conținut de alcaloizi indolici ce posedă proprietăți terapeutice: sedativă, vasoconstrictoare, hipotensivă. În doze necontrolate provoacă ergotismul la animale și om care poate fi letal.

***Saccharomyces cerevisiae* – Drojdia de bere.** Ciuperci microscopice, monocelulare, sferice sau ovoidale. Citoplasma este bogată în ribozomi, uleiuri, glicogen, vitaminele grupei B, enzime. Se înmulțesc vegetativ – prin înmugurire.

Produsul medicinal: *Faec medicinalis* – conține vitaminele grupei B, un bogat complex enzimatic, proteine, aminoacizi. Are acțiune vitaminizantă. Se întrebuințează în furunculoze, erupții dermatice, deranjamente gastro-intestinale, avitaminoza B etc.

***S. ellipsoides* – Drojdia de vin** – produce fermentația mustului din struguri, transformându-l în vin.

Monila fructigena – provoacă putrefacția fructelor – mere, pere.

2.13.5. Clasa Basidiomycetes

Caractere generale. Cuprinde cca 30000 de specii – cele mai superioare ciuperci. Sunt specii saprofite și parazite pe corpul plantelor și animalelor. Talul basidiomicetelor constă dintr-un miceliu pluricelular ramificat. Corpul sporifer – din pălărie numită *pileus* și picior numit *stipes*. Organe sexuale sporifere sunt *bazidii* în care se dezvoltă *bazidiosporii* monocelulari, haploizi. Înmulțirea sexuală are loc prin contopirea a două celule vegetative ale miceliului haploid.

Agaricus campester – Ciuperca de băligar este comestibilă cu corpul sporifer alcătuit din pileus și stipes. Regiunea himenială se află în partea inferioară a pileusului – niște lamele dispuse radiar pe care se dezvoltă bazidiile cu bazidiospori. Sporofitul crește pe soluri bogate în substanțe organice.

Amanita caesarea – Burete domnesc, cu pileusul de culoare roșie-portocalie, are stipesul și regiunea himenială galbene. Ciupercă comestibilă. Se întâlnește în păduri.

A. phalloides – Buretele viperei, are pileusul galben-verzui și este cea mai toxică ciupercă. Consumată, produce moartea în 95% din cazuri, datorită alcaloizilor indolici toxici. Crește în grupuri în păduri.

Boletus edulus – Mânatarcă. Organele sexuale – bazidiile și bazidiosporii – se formează exogen. Regiunea himenială constă din tuburi lungi, sudate între ele. Crește prin luminșiuri din pădure. Ciuperci comestibile.

B. satanas – Hrib țigănesc – ciuperci toxice. Corpul, fiind strivit, în contact cu aerul, din alb devine albastru. Crește prin păduri. Ciuperci toxice.

Inonotus obliquus – Iască ori băcălia de mesteacăn – crește pe tulpina arborilor de mesteacăn, arin, scoruș, ulm, formând un corp de fructificare negricios, extern cu suprafața rugoasă și fisurată. Intern este localizat stratul himenial fertil în care se dezvoltă sporii. La eruperea stratului extern dens, sporii sunt puși în libertate și ușor duși de vânt pe locuri noi, traumatice ale scoarței arborilor.

Preparatele obținute din ciupercă se folosesc în calitate de remedii de reținere a înmulțirii celulelor cancerigene. În acest scop se colectează ciupercile numai de pe tulpinile arborilor de mesteacăn.

Ustilago tritici – Ciuperci parazite. Transformă inflorescența grâului într-o masă pulverulentă neagră. Produce boala „tăciunele zburător al grâului”.

2.13.6. Clasa Deuteromycetes

Sunt un grup de ciuperci cu specificul său numite și ciupercile imperfecte. Se înmulțesc asexuat prin intermediul conidiilor, stadiile înmulțirii sexuate nu se cunosc. Majoritatea speciilor parazitează pe plantele cultivate, precum și pe animale, producând daune enorme. Speciile genurilor: *Fusarium* provoacă boala fuzarioza la grâu; *Verticillium* – verticuloza la piersic; *Acorion* – favus și căderea părului la animale; *Tricophyton* – afecțiuni tegumentare, una din ele fiind herpesul la animale și om.

Importanța ciupercilor

Ciupercile participă la circuitul substanțelor în natură, la descompunerea rămășițelor animaliere și vegetale, la formarea substanțelor organice în sol, sporind rodnicia lui.

Multe specii de ciuperci au un bogat complex fermentativ, producând un șir de substanțe biologice active, folosite de către om. De ex. enzimele: pectinaza – în limpezirea sucurilor din fructe; celuloza – în descompunerea furajelor conservate; proteaza – în hidroliza proteinelor; amilaza – în hidroliza amidonului.

Una dintre cele mai mari realizări ale savanților a fost descoperirea antibioticelor. Primul antibiotic, folosit și actualmente în practica medicală, a fost penicilina – produs al activității vitale ale unei specii de *Penicillium*. Ciupercile g. *Aspergillus*, *Saccharomyces* sunt folosite în producerea acizilor organici, vitaminelor, alcoolilor pe scară industrială.

Din sec. XVI, în Mexic se cunoșteau proprietățile halocinogene ale speciilor de ciuperci din g. *Psilocybe*, folosite în ritualuri religioase. Ulterior, din unele specii de *Psilocybe* s-a obținut substanța psilocibina ($\text{CH}_2\text{O}_4\text{N}_2\text{P}$). Cercetările farmacologice au demonstrat toxicitatea acestei substanțe, însă 12 mg conduc la schimbări esențiale în psihica omului. Actualmente, psilocibina este utilizată în multe țări în tratamentul unor boli psihice grave.

Majoritatea bazidiomicetelor servesc drept hrană omului, fiind produse cu conținut înalt nutritiv (substanțe proteice, uleiuri, zaharuri, acizi organici, vitamine, elemente minerale etc.). Este valoroasă aroma ciupercilor care conferă produselor calități apetisante apreciabile. Utilizarea ciupercilor în consum necesită prudență maximă. Multe produc intoxicații datorită conținutului de constituenți toxici: amanitina, faloidina, faloina, falacidina care pot avea efect letal.

Multe specii de ciuperci sunt dăunătoare – produc boli plantelor de cultură și celor spontane, diminuând roada; unele specii de ciuperci produc boli grave omului și animalelor. Multe ciuperci deteriorează cărțile, hainele, obiectele de artă, localurile etc.

2.14. Filum *Lichenophyta*. Licheni

Caractere generale. Lichenii reprezintă o grupă complexă și specifică de organisme, talul cărora permanent este format din doi componenți care convețuiesc în simbioză:

- **ciuperca heterotrofă**, numită **microbiont**. S-a constatat că în 99% dintre simbiotele lichenilor sunt specii de ciuperci ascomicete și în 1% – specii bazidiomicete;
- **alga autotrofă**, numită **ficobiont**. Aici participă speciile a 28 de genuri de alge cianofite și clorofite. S-a mai constatat și participarea, în unele cazuri, a bacteriilor din genul *Azotobacter* care fixează azotul atmosferic liber.

La baza biologiei acestor organisme se află fenomenul de *simbioză* (asociere) care este permanentă și obligatoric. Alga realizează fotosinteza, iar ciuperca dobândește apa și sărurile minerale dizolvate în ea, precum și sistemul de enzime. Ambii componenți se ajută reciproc: în cazul lipsei de apă, ciuperca ar pieri, iar în cazul anumitei temperaturi menținute de hifele ciupercii, alga ar pieri. Alga, în cadrul fotosintezei, produce hidrați de carbon care sunt folosiți atât de ea însăși, cât și de ciupercă.

În talul lichenilor se întâlnesc mai multe forme de contactare între hifele ciupercii și celulele algei. Cea mai frecventă formă – o celulă de algă și alta a hifei de ciupercă – se află în contact nemijlocit. În acest caz, ciuperca formează organe speciale de absorbție a hranei, și anume:

- **haustorii** – structuri laterale care sparg membrana celulară a algei și pătrund în protoplastul ei;
- **impresorii** – structuri similare care însă nu sparg membrana celulară, doar o împing în interior;
- **apresorii** – se formează în vârful hifei ciupercii și se lipește strâns de exteriorul celulei algei, nepătrunzând în protoplast.

Aceste organe de absorbție mărturisesc despre esența relațiilor uimitoare între micobiont și ficobiont. Asocierea diferitor organisme în licheni determină o rezistență deosebită condițiilor aspre de temperaturi și secetei prelungite. Lichenii pot trăi în locuri, unde altă vegetație lipsește: pe pietre, stânci, sticlă, metale, în tundră, zona alpină și deșerturi.

Morfologia talului. Talul lichenilor variază după: dimensiuni de la 1-2 mm – la 10-25 cm înălțime; culoare: de la albă – la neagră; formă: de la crustă – la tufă.

În funcție de aspectul talului, se deosebesc următoarele tipuri morfologice de licheni:

- **fruticuloși** – talul are aspect de tufă în miniatură, ramificată, cu ramuri cilindrice ori plate și fixat cu baza de substrat;
- **foliacei** – talul amintește niște frunze divizate mărunț cu fața inferioară ușor fixată de substrat prin rizine – analogi ai rizoizilor;
- **crustoși** – talul este reprezentat prin membrane rigide ca niște cruste lipite cu toată fața lor inferioară de substrat. Sunt speciile de licheni cele mai rezistente și cele mai răspândite, preponderent, pe sol și pe arbori;
- **filamentoși** – talul este sub forma unor filamente simple sau ramificate; se dezvoltă în interiorul masei gelatinoase a algei;
- **membranoși** – talul are aspect membranos la uscaciune și gelatinos la umezeală datorită mucilagiilor existente în hife.

Anatomia talului. Talul este constituit la exterior de *straturi corticale superior și inferior* dense din filamente de ciupercă care cuprind zona mediană din numeroase filamente incolore de ciupercă, împletite mai des sau mai lax – *stratul medular* și celule algale sferice sau alungite, numite *gonidii* – *stratul gonidial*. Talul lichenului se fixează de substrat prin intermediul filamente, numite *rizine*. Pe talul lichenului se diferențiază niște formațiuni specifice:

- *sorodii* – structuri globuloase, alcătuite din celule algale înconjurate de hife de ciupercă cu rol în înmulțirea vegetativă a lichenului;
- *izidii* – excrescențe columnale ale talului. Conțin celule algale și hife. Se desprind de tal, se fragmentează în numeroase bucăți care se răspândesc cu curenții de aer și, nimerind în condiții favorabile, dau naștere la licheni noi;
- *cefalodii* – excrescențe sub formă de gale cu rol trofic, întrucât unele cianobacterii (g. *Nostroc*) au capacitatea de a fixa azotul atmosferic liber.

Nutriția. Datorită prezenței algelor se realizează fotosinteza, dar nivelul fotosintetic este scăzut, drept consecință creșterea talului este foarte lentă. Producții fotosintetice sunt glucidele, lipidele, proteinele, pigmentii, vitaminele care servesc drept sursă de nutriție pentru hifele ciupercii. La rândul lor ciupercile asigură apa și sărurile minerale dizolvate în ea, azotul; reprezintă acumulator de căldură. Dintre producții de sinteză a lichenilor este lichenina – amidonul lichenilor.

Înmulțirea. Lichenii se înmulțesc pe cale:

- *vegetativă* – cea mai frecventă formă – prin fragmente de tal, *sorodii* și *izidii*. Sorodiile sunt structuri sferice, sub formă de pulbere fină, înconjurată de hife miceliene. Duse de curenții de aer și nimerind în mediu favorabil, se fixează de substrat prin rizine. Prin mucilaginare, generează un lichen nou. Izidiile sunt excrescențele talului care conțin gonidii și hife. Se fragmentează și, duși de curenții de aer și nimerind pe substrat favorabil de care se prind prin rizine, prin mucilaginare, generează un lichen nou;
- *asexuată* – prin *sporii* produși de ciupercă ce germinează și dau naștere hifelor, care, venind în contact cu alga corespunzătoare, generează un lichen nou;
- *sexuată* – pe talul lichenilor se formează corpi sexuali, printre care: *apotecii* – corpi fructiferi sub formă de formațiuni discoidale;
- *periteci* – corpi sub formă de *ulcioraș* cu o deschizătură deasupra;
- *hasteroteci* – corpi fructiferi, înguști, alungiți.

Clasificarea. Lichenii se clasifică în funcție de organismul heterotrof al lor – ciupercă ascomicetă sau bazidiomicetă, în două clase inegale după numărul de specii.

2.14.1. Clasa Ascolichenes

Cuprinde majoritatea speciilor în care ciuperca este o ascomicetă. Caracteristic pentru ascolicheni este formarea sporilor în asce.

***Cetraria islandica* – Lichenul de Islanda** – vegetează în regiunile nordice ale Eurasiei și Americii. Tal fruticulos, brun, lipicios pe partea superioară, cu aspect de tufă mică și ramuri foliacee.

Produsul medicinal: *Cetrariae lichen* – talul lichenului, conține hidrați de carbon, acizi lichenici (citric, usnic), terpene, substanțe amare. Are proprietăți antibacteriene, antiinflamatoare, antitumorale. Se utilizează în afecțiunile căilor respiratorii, în stimularea secrețiilor stomatice.

***Cladonia rangiferina* – Lichenul renilor.** Tal fruticulos, de culoare cenușie și albă. Vegetează în zonele alpine și în tundră. Furnizează hrana renilor.

Evernia prunastri – tal fruticulos, albicios sau alb-verzui. Conține acizi lichenici – evernie, polifenoli cu acțiune antiseptică. Datorită uleiului volatil, lichenul se folosește în industria de parfumerie. Lichenul moare la un anumit grad de poluare a atmosferei și reprezintă un indice ecologic, mai ales în cazul depășirii concentrației de dioxid de sulf și metale grele.

Lecanora esculenta – tal crustos. Vegetează în deșerturi. Se folosește în alimentația omului.

Lobaria pulmonaria – licheni epifiti pe arbori, cu aspectul unui plămân. Foarte sensibili la poluarea atmosferei, pierzând vitalitatea, fapt pentru care se utilizează în aprecierea gradului de poluare a aerului.

***Usnea barbata* – Mătreața brazilor** – tal foarte ramificat, cenușiu-verziu. Epifit pe ramurile coniferelor – brad, molid etc., producând mari pagube – arborii se usucă. Are valoare farmaceutică prin proprietățile sale antibacteriene, antitumorale, imunostimulatoare. Se utilizează în afecțiuni bucale și faringiene, contra gripei și reumatismului.

2.14.2. Clasa Basidiolichenes

Caractere generale. Cuprinde cca 20 de specii, în compoziția cărora intră o ciupercă bazidiomicetică. Sunt răspândite, preponderent, în zona tropicală, însă se întâlnesc și-n cele temperate și subarctice. Trăiesc pe trunchiurile arborilor și pe soluri golașe.

Dictyonema pavonia – tal lamelar, cortical, de culoare albastră-verzuie. Pe fața inferioară a talului se formează bazidiile și bazidiosporii.

Multiclavula mucida – tal mic ce se prinde de lemnul putrezit al arborilor.

Importanța lichenilor

Lichenii nu au valoare economică importantă, însă ei sunt „pionierii” naturii, vegetând în condiții extreme, pe locuri unde nu se întâlnesc alte specii vegetale. Acizii lichenici provoacă dezagregarea rocilor, iar prin descompunerea talului contribuie la formarea humusului.

În tundră lichenii sunt, practic, singura sursă de hrană a ierbivorilor. Unele specii de licheni se utilizează și în scop alimentar, altele – drept sursă de materie primă pentru obținerea unor medicamente, coloranți și parfumuri. Se produc în proporții: zăharuri, pectine (gelatina), glucoză medicinală, uleiuri esențiale etc. Datorită sensibilității unor licheni la poluanții atmosferici, sunt utilizați la aprecierea gradului de poluare a mediului ambiant.

CAPITOLUL III.

PLANTE SUPERIOARE CORMOBIONTA

Include cca 300000 de specii – cele mai evoluată plante, cu corpul vegetativ diferențiat în rădăcină, tulpină  i frunze, numit *corm*, de unde şi denumirea. Cormofitele se caracterizează prin prezența:

- ** esuturilor conducătoare**, grupate în fascicule conducătoare, distribuite în cilindru central, numit *stel*;
- **organelor sexuale pluricelulare**  i permanent de două tipuri: *mascul* – *anteridii*, în care se dezvoltă celule sexuale masculine – gameți masculi  i *femele* – *arhegonii*, în care se dezvoltă celule sexuale femele – gameți femele.  n urma fecundării (contopirii) gametului mascul cu cel femel se formează o celulă nouă, diploidă, cu cromozomi paterni  i materni, numită *zigot*, din care se dezvoltă sporofitul;
- **organelor asimilatoare** (nutriție autotrofă).

Briofitele *Bryophyta* aparțin cormofitelor datorită prezenței arhegoniului, deși lipsește rădăcină  i stelul, de aceea sunt grupate aparte – plante superioare cu spori avasculare. Br di orii *Lycopodiophyta*, coada calului *Equisetophyta*, ferigile *Pteridophyta* alcătuiesc plantele superioare cu spori vasculare. Plantele cu s m n    *Spermatophyta* se divizează în plante cu s m n  gola   *Gymnospermatophyta* (*Pinophyta*)  i plante cu s m n  acoperită *Angiospermatophyta* sau plantele cu flori *Magnoliophyta*.

PLANTE SUPERIOARE CU SPORI

3.1. Filum *Bryophyta*. Mușchi

Caractere generale. Filumul cuprinde 22000–27000 de specii de mușchi – preponderent, plante perene, mai rar – anuale, însă toate sunt de talie mică – de la 1–2 cm – la 40–50 cm. Mu chii vegetează pe toate continentele  i cresc pretutindeni: pe soluri umede, locuri umbroase; nu se întâlnesc doar în de erturile cu salinizare clorat   i sulfat . Până în prezent nu sunt cunoscute briofite marine, însă unele specii cresc pe fundul bazinelor cu apă dulce până la ad ncimea de 40 m.

La mușchi predomină gametofitul fa   de sporofit. Gametofitul ( nsu i planta) apare dintr-un spor haploid (n). Inițial se dezvoltă talul numit *protone m *, după care apare gametofitul. Pe gametofit ii masculi apar organele sexuale masculine – anteridiile, în interiorul cărora se formează spermatozoizii (n); pe

gametofitii femeli apar arhegoanele, în care se formează oosfera (n). Prin intermediul apei, spermatozoizii pătrund în arhegon și fecundează oosfera, drept urmare se formează zigotul diploid (2n) pe gametofit, din care ia naștere sporogonul ce reprezintă sporofitul. Sporofitul este alcătuit dintr-un *picior* absorbant, o tulpină – *setă* și o *capsulă* producătoare de spori. Sporii la maturitate sunt expulzați și, nimerind în condiții de mediu prielnice, germinează, dând naștere unor protoneme noi, care se dezvoltă în gametofitii masculi și femeli.

Mușchii au o organizare simplă a structurii interne. În corpul lor se observă țesutul asimilator și foarte slab evidențiate țesuturile mecanice, de rezervă, de apărare și conducătoare, însă traheidele și vasele conducătoare adevărate lipsesc.

Nutriția mușchilor este autotrofă. În urma asimilării clorofilice se produc diverse substanțe organice.

Filumul include 3 clase:

1. *Anthocerotopsida* – antocerotele.
2. *Marchantiopsida* – hepaticele.
3. *Bryopsida* – mușchii adevărați sau briopsidele.

3.1.1. Clasa *Anthocerotopsida*

Caractere generale. Include 300–320 de specii răspândite în ambele emisfere pe soluri argiloase. Au tal mic, ramificat dichotomic, sub aspect de lamelă verde, lipită strâns de substrat. În tal se întâlnesc cavități relativ mari, umplute cu mucilagii, în care descori se localizează reprezentanți ai g. *Nostoc* care au proprietatea de a fixa azotul atmosferic, astfel asigurându-i necesarul pentru nutriție. Anteridiile și arhegoanele sunt înglobate în tal și acoperite de epidermă.

Anthoceros laevis specie sporadică pe locuri umede, întâlnită și în Islanda.

3.1.2. Clasa *Marchantiopsida* (*Hepatopsida*)

Caractere generale. Include cca 10000 de specii puțin evoluat, dar foarte variate morfologic. Corpul vegetativ – un tal repent și ramificat dichotomic. Protonema este slab dezvoltată, iar sporogonul cu spori este sesil. Talul speciilor inferior organizate nu este divizat în tulpinițe și frunzișoare, și este asemănător cu al algelor. Talul speciilor superior organizate este divizat în tulpinițe și frunzișoare cu structură primitivă, fără nervura principală. Rizoizii sunt monocelulari.

***Marchantia polymorpha* – Mușchi de fântână** – plante dioice, cu tal târător, lamelar, ramificat dichotomic. Se întâlnesc pe soluri umede, malul bazinelor acvatice în fântâni secate. Pe suprafața superioară a talului se află mugurii din care se dezvoltă un tal nou; pe cea inferioară – rizoizii monocelulari. Pe talul mascul se formează anteridiile în care se maturizează spermatozoizii flagelați. În arhegoanele talului femel se maturizează câte o oofera. După fecundare pe talul femel se formează zigotul din care se dezvoltă sporogonul – o capsulă pe picior scurt cu spori care, nimerind pe sol umed germinează în tal nou.

În secțiune transversală, în tal se identifică epiderma superioară, țesutul asimilator cu numeroase cavități aerifere, sub care se află țesutul fundamental de rezervă, format din celule parenchimatoase și ultimul strat – epiderma inferioară.

Sphaerocarpos michelii – dezvoltă tal sub aspect de rozetă, nedivizat, lipsit de camere aerifere. Plantele acestei specii au servit drept obiect de cercetare în care au fost descriși pentru prima dată cromozomii sexuali la plante.

3.1.3. Clasa *Bryopsida* (Musci)

Caractere generale. Include cca 15000 de specii – mușchi frunzoși care se întâlnesc în bazine acvatice, pe soluri umede, pietre, stânci. Tal divizat în tulpini erecte sau târătoare; frunze sesile, întregi, uninerve, dispuse altern. Rizoizi ramificați și pluricelulari. În frunze se notează 2 tipuri de celule: 1 – asimilatoare, clorofilene, lungi și înguste; 2 – romboidale, fără protoplast, late, incolore, moarte, cu rol de absorbție a apei, pe care o rețin mai multă vreme.

***Polytricum commune* – Mușchiul de pământ (inul cucului)** – mușchi întâlniți prin păduri, mlaștini, zone muntoase, alcătuind un covor verde. Dezvoltă tulpini erecte, cilindrice, cu numeroase frunze liniar-lanceolate, dispuse spiralat. La baza tulpinii sunt rizoizii – analogi ai rădăcinilor. Tulpina este acoperită cu epidermă, sub care se disting țesuturile mecanic și fundamental, iar în centru – fascicule conducătoare foarte primitive din celule alungite ce amintesc xilemul și floemul. Pe plante diferite, în vârful tulpinii, primăvara devreme, se dezvoltă anteridiile și arhegoanele. Prin intermediul picăturilor de apă spermatozoizii pătrund în oosferă și în urma fecundării se dezvoltă sporogonul, format din picior, setă și capsulă în care se află sporii, acoperită de caliptră. La maturitate, capsula se desface și sporii duși de curenții de aer în mediu favorabil, germinează, dând naștere protonemei – faza inițială a gametofitului.

***Sphagnum acutifolium* – Mușchiul de turbă (mușchiul alb)** – sunt plante dioice sau monoice, dezvoltă tulpini ramificate care cresc apical, iar părțile bazale permanent mortifică; rizoizii lipsesc din care cauză planta obține hrană minerală prin absorbția capilară a soluțiilor ce se ridică prin tulpini și frunze.

Organele sexuale se dezvoltă pe ramuri diferite: anteridiile – în axila frunzelor, iar arhegoanele – în vârful ramurilor. Frunze dispuse spiralat, lipsite de nervațiuni și formate dintr-un singur strat de celule de 2 tipuri:

- **asimilatoare** (clorociste) – lungi, înguste, clorofilice cu funcție de fotosinteză;
- **hialinoice** – incolore, transparente, lipsite de protoplast, moarte, cu pereții inelați îngroșați spiralat, străbătuți de pori cu rol de absorbție. Acest tip de celule absorb ușor apa și o rețin multă vreme. S-a calculat că masa apei acumulată de o plantă este de 25 de ori mai mare în raport cu masa substanței uscate a ei.

Mușchiul de turbă uscat se utilizează în calitate de pansament absorbant în chirurgie grație capacității sporite de absorbție și a prezenței sfagnolului cu proprietăți antiseptice.

Funaria hygrometrica – plante dioice cu capsulă globuloasă, întâlnite pe sol umed și umbros, pe ziduri.

Importanța briofitelor

Posedă capacitatea de a absorbi ușor apa și a o reține. Constituind suprafețe imense cu grosimea stratului de 1–3 m, iar în unele locuri – 9–11 m, au un rol esențial în economia globală a naturii – reglează balanța acvatică a continentelor, împiedică erozia stratului fertil și sunt pionierii substratului nepopulat, sporind pătura de humus, favorizând creșterea și a altor specii de plante. Briofitele acumulează multe substanțe nocive din atmosferă, inclusiv radioactive. Din unele specii (g. *Sphagnum*) se obțin: alcool, zaharuri, proteine, vopsele, hârtie, îngrășăminte; conțin sfagnolol – substanță cu acțiune bactericidă. Aceste specii alcătuiesc turbării, iar turba formată se utilizează ca îngrășământ, combustibil, pentru producerea gudronului și a nămolului terapeutic.

3.2. Filum *Lycopodiophyta*. Brădișori

Caractere generale. Cuprinde specii actuale și fosile, semipervirescente, microfile, numite brădișori. Vegetează mai mult în zonele reci, montane. Corpul este reprezentat printr-un corm diferențiat în rădăcini, tulpini și frunzulițe mici, liniare sau aciforme, uninerve, dispuse opus sau spiralat. Frunzele de două tipuri: asimilatoare și sporofile. Sporofilele alcătuiesc spițele sporifere (strobiluri) la vârful ramurilor ascendente asimilatoare. La baza sporofilelor, pe suprafața superioară se formează sporangii, care produc izosporii. În condiții favorabile izosporii germinează formând protale monoice, lipsite de clorofilă, pe care se dezvoltă anteridii cu spermatozoizi și arhegoane cu oosfere. În rezultatul fecundației apare sporofitul – o nouă plantulă de brădișor.

3.2.1. Clasa *Lycopodiopsida*

Caractere generale. Include specii terestre, veșnic verzi, preponderent plante ierbacee, dar se întâlnesc și semilemnoase. Dezvoltă rădăcini subțiri, tulpină ramificată dichotomic, frunze simple, mici.

Familia *Lycopodiaceae*

Include cca 400 de specii ce vegetează atât în zonele temperate, cât și în cele tropicale.

Lycopodium clavatum – **Pedicuță** – plante semipervirescente, semilemnoase, întâlnite în păduri și poienite montane de conifere. În flora Moldovei nu vegetează. Dezvoltă rădăcini adventive, subțiri, tulpini târătoare, de pe care se ridică ramuri ascendente, ramificate dichotomic, cu frunze mici, liniar-lanceolate, sesile, dese, dispuse spiralat. În vârful ramurilor se dezvoltă 2–3 spice sporifere pedunculate. Sporofilele au la baza suprafeței superioare câte un sporang reniform, în care se formează izospori.

Produsul medicinal: *Licopodii herba* – conține alcaloizi, flavonozide, triterpene. Se utilizează în artrite reumatice, boli hepatice și ale căilor urinare, în combaterea alcoolismului și tabacismului cronic.

Licopodii sporae – conține fitosterine, până la 50% acizi grași. Pe scară restrânsă se utilizează la fabricarea comprimatelor, pulberilor, utilizate în dermatologia pediatrică. Plantă toxică.

3.3. Filum *Equisetophyta*. Ecvizetofite

Caractere generale. Plante ierbacee și liane, deosebite morfologic de ferigi și brădișori. Dezvoltă tulpini și ramuri asimilatoare, articulate, formate din noduri și internoduri lungi. Frunze reduse la solzi, dezvoltate verticilat la noduri. Sporangii sunt dispuși în sporofile grupate în spice sporifere (strobiluri) pe vârful ramurilor fertile sau pe cele asimilatoare. Sporii eliberați dau naștere la protale masculine și femele. Pe cele masculine se formează anteridii cu spermatozoizi, iar pe cele femele – arhegoane cu oosfere. În urma fecundației prin intermediul apei rezultă zigotul diploid din care se dezvoltă o nouă plantă, producătoare de strobiluri cu spori.

Familia *Equisetaceae*

Include un singur gen cu 32 de specii.

Equisetum arvense – **Coadă calului** (pl. II, fig. 1). Plante perene ierbacee ce vegetează în flora spontană a Moldovei pe soluri umede din lunci, poienite din păduri, pe malul bazinelor acvatice. Pe parcursul perioadei de vegetație apar 2 tipuri de tulpini: fertile care sunt inițiate în sol pe rizomi de cu toamnă,

dar apar la suprafața solului primăvara devreme; sunt groase, succulente, cu frunze solzoase, neramificate, de culoare brună-deschisă, înalte de 15–20 cm și terminate cu spic conic sporifer ce poartă sporangii sesili cu spori din care se dezvoltă protalul dioic. La maturitatea deplină a sporilor, aceste tulpini se usucă, schimbându-se cu al doilea tip de tulpini – estivale, înalte de 50–60 cm, sterile, asimilatoare, articulate, fistuloase, rigide care se dezvoltă din aceeași rizomi, cu frunze reduse membranoase.

Produsul medicinal: *Equiseti herba* – tulpini sterile, conțin saponozide, flavonoizide, săruri de siliciu, ulei volatil. Se utilizează în afecțiuni renale, în calitate de diuretic. Plantă toxică.

3.4. Filum *Polypodiophyta (Pteridophyta)*. Ferigi

Caractere generale. Cuprinde cca 12000 specii de ferigi – cele mai numeroase pteridofite actuale, macrofile răspândite prin păduri pe tot globul. Pteridofitele sunt cormofite tipice și primele plante superioare apărute pe uscat. După aspectul morfologic sunt foarte variate și răspândite pe tot globul. În emisfera de nord sunt cunoscute numai plante ierbacee, care vegetează în păduri, lunci, pe malurile bazinelor acvatice. În zona tropicală vegetează variate forme vitale – arbori, plante ierbacee terestre și epifite. Corpul vegetativ al pteridofitelor este un corm vascularizat și diferențiat în rădăcină, tulpină și frunze, fără flori.

Rădăcina principală la ferigile mature lipsește. În sol, ele au o tulpină metamorfozată – rizom, pe care se formează numeroase rădăcini adventive ramificate dichotomic. În rizom este diferențiat țesutul conducător lemnos, reprezentat de vase lemnoase sub formă de traheide și liberiene, deaceia pteridofitele se mai numesc *plante vasculare*. Tulpina este ramificată dichotomic sau pseudodichotomic – un caracter morfologic primitiv; mai rar monopodial. În secțiunea transversală a tulpinii evidențiază epiderma, scoarța și cilindrul central. Țesutul conducător lemnos este reprezentat prin traheide, însoțite, mai rar, de trahee. Frunzele, dispuse verticilat sau spiralat, sunt de două tipuri: mai primitive – microfile și mai evaluate – macrofile. În structura anatomică a frunzei se observă epiderma superioară, mezofilul bogat în cloroplaste și epiderma inferioară, cu stomate.

Pteridofitele reprezintă două generații autonome care alternează în mod obligatoriu:

- **sporofitul** ($2n$) – planta propriu-zisă, pe care se formează sporangii cu spori;

- **gametofitul** (n) – un protal mic asimilator, efemer, producător de gameți.

Gametofitul, denumit protal lamelar, autotrof care se fixează de substrat prin rizoizi se dezvoltă din spori care pot fi *izospori* – la pteridofitele primitive și *heterospori* – la cele evoluat. Pe protal se formează organele de reproducere sexuată – *arhegoanele* cu oosfera – gametul femel și *anteridiile* cu spermatozoizi – gameți masculi, înzestrați cu cili. Fecundarea oosferei de către spermatozoid are loc numai în mediu acvatic, drept urmare se formează zigotul. Zigotul pune începutul generației sporofite. Prin diviziuni repetate se formează embrionul care mai apoi se transformă în planta propriu-zisă. Pe fața inferioară a frunzelor plantei mature se dezvoltă *sporangii* pluricelulari, grupați în formațiuni, denumite *sori*. Din celulele sporogene, în urma diviziunii reducționale, apar tetradele de spori haploizi care, ajunși în condiții favorabile de mediu, germinează, rezultând protalul – gametofitul.

Familia Aspleniaceae

Conform sistemului de clasificare al academicianului A. Taktadjan – familia *Aspleniaceae*, dar frecvent în literatura de specialitate întâlnim fam. *Polypodiaceae*.

Caractere generale. Ferigi perene, cu rizomi. Sporangii sunt grupați în sori dispuși pe fața inferioară a frunzelor. Sporii – de tip izospori, dau naștere protalelor monoice.

Genul *Dryopteris*

D. filix-mas – Feriga comună sau feriga masculină (*pl. II, fig. 2*), – plante perene întâlnite în Codrii Moldovei. Tulpina este un rizom subteran, oblic, gros cu solzi cenușii – resturi ale pețiolurilor frunzelor din anii precedenți. De la rizom pornesc rădăcini adventive subțiri. Are frunze dublu penat-sectate cu rachis gros ce crește direct din rizom, lungi de până la 1 m. Vara, pe fața inferioară a frunzelor apar sori reniformi, acoperiți de o induzie membranoasă. În sori se dezvoltă sporangii cu spori. O plantă produce milioane de spori care, nimerind în condiții prielnice de mediu, germinează în protal independent, autotrof, cordiform cu anteridii și arhegoane. În urma contopirii gameților sexuali se formează zigotul care dezvoltă mai târziu o nouă plantulă – sporofitul.

Produsul medicinal: *Filicis maris rhizomata* – conține acid filicic, ulei gras. Are acțiune antihelmintică prin paralizia musculaturii netede a animalelor cu sânge rece. Se utilizează, în calitate de vermifug. Plantă toxică.

PLANTE SUPERIOARE CU SĂMÂNȚĂ

3.5. Filum *Pinophyta* (*Gymnospermae*). Pinofite

Caractere generale. *Gymnospermae* (gr. *gymnos* = liber, golaș; *sperma* = sămânță), cunoscute și sub denumirea de plante cu sămânță golașă; cuprinde cca 8000 de specii actuale și cca 10000 de specii fosile; cele actuale sunt răspândite pe toate continentele, în zonele reci și în munți, formând masive de păduri.

Forme vitale – arbori viguroși, înalți de 40–50 m și mai mult sau arbuști. Tulpină cu ramificație monopodială lipsită de trahei. Lemnul secundar constă integral din traheide care servesc și în calitate de elemente mecanice. Sunt caracteristice structurile secretoare cu secreție internă, reprezentate prin canale rezinifere, care străbat toată planta. Frunze liniare, aciculare, persistente, care se schimbă la 2–5 ani, cerificate, cu numeroase stomate, cu structură anatomică xeromorfă, dispuse altern, mai rar opus sau în verticile. Fotosinteza are loc în toate anotimpurile – în cel rece e mai redusă.

Sunt primele plante, la care apar pseudoflorile, în general unisexuate; plantele pot fi monoice și dioice. Caracterul esențial al gimnospermelor este prezența pseudoflorii unisexuate femele, lipsită de ovar. Ovulele sunt dispuse deschis neincluse în carpele, iar sămânța, formată după fecundare, este nudă. Dintre alte particularități – reducerea în continuare a gametofitului și prezența arhegoanelor. Aparțin plantelor heterospore – cu micro- și megaspori, însă sporii nu servesc pentru răsrândirea plantelor; această funcție o îndeplinește sămânța – organ calitativ nou, unde embrionul este protejat și asigurat cu substanțe nutritive la primele etape de dezvoltare.

Pseudoflorile unisexuate sunt grupate în pseudoinflorescențe, numite conuri: femele (megastrobiluri) și masculine (microstrobiluri).

Conul femel constă dintr-un ax pe care sunt inserați solzii ce reprezintă frunze modificate fertile, numite macrosporofile. Pe partea superioară a acestor macrosporofile se dezvoltă ovulele (macrosporangii). Fiecare macrosporofilă fertilă este însoțită de un solz steril cu funcție de protecție, numit bractee sterilă. Ovulul include nucela, învelită de integument cu un mic por în partea superioară, prin care va pătrunde tubul polinic. Partea centrală a ovulului este ocupată de endospermul primar, care reprezintă gametofitul propriu-zis. În partea superioară a gametofitului din câte o celulă se formează două arhegoane cu câte o oosferă fiecare.

Conul mascul este mai mic decât cel femel și se dezvoltă la baza ramurilor tinere, frecvent adunate mai multe la un loc. Este alcătuit dintr-un ax, pe care

sunt dispuse spiralat microsporofilele de forma unor solzi, iar la baza conului sunt 1–2 bractee de protecție. Pe partea inferioară a microsporofilelor se dezvoltă câte 2 microsporangii cu granule de polen. Fiecare granulă de polen este acoperită de 2 membrane: una externă – exina, alta internă – intina, între care se află lateral 2 saci aerieni, care contribuie la transportarea polenului. Polenizarea are loc prin intermediul vântului. Polenul, ajuns pe ovulul conului femel, germinează formând cei 2 gameti masculi, unul dintre ei, fecundând oosfera unui arhegon, formează zigotul diploid, iar celălalt se resoarbe. Zigotul după diviziuni successive formează embrionul, iar ovulul crește și se transformă în sămânță, care îl protejează. Sămânța rămâne neacoperită, dar totuși se adăpostește între solzii alipiți ai conului. La maturitate, solzii uscați se îndepărtează unul de celălalt, iar semințele prevăzute cu câte o aripioară sunt duse de vânt la diferite distanțe.

Procesul de maturare a conurilor femele este de lungă durată – un an și mai mult. Semințele se maturizează toamna, în al doilea an după polenizare. Embrionul seminței prezintă 3 microorgane: rădăciniță, tulpiniță, muguraș. Are multe cotiledoane (2–18), la germinație apar deasupra solului, devin verzi și sunt capabile să fotosintetizeze, după care se dezvoltă planta adultă alcătuită din țesuturi definitive. Înmulțirea vegetativă la gimnosperme este rară.

3.5.1. Clasa *Cycadopsida*

3.5.1.1. Ordinul *Cycadales*

Familia *Cycadaceae*

Caractere generale: Este reprezentată prin plante lemnoase cu aspect de palmier. Sunt prezente canalele secretoare. Măduva unor cicadate, fiind bogată în amidon, servește în calitate de sursă de un deosebit produs alimentar. Este reprezentată prin 3 genuri: *Cycas*, *Microcycas*, *Zamia*.

Cycas revoluta (pl. II, fig. 3), – originară din zona subtropicală a Japoniei, unde formează masive. În Moldova crește în serele Grădinii botanice drept plantă ornamentală. Planta cu tulpina groasă, neramificată, acoperită cu cicatricele frunzelor căzute. Frunze mari, penate, ceroase, aranjate la extremitatea tulpinii, conferindu-i aspectul unui palmier grațios. Plantă dioică. Microsporofilele aranjate în formă de con pe exemplarele masculine, iar macrosporofilele de pe cele femele sunt asemănătoare cu niște frunze de culoare galbenă, pe partea inferioară a cărora sunt ovulele roșii. Semințele sunt înalt nutritive și comestibile.

3.5.2. Clasa *Ginkgopsida*

3.5.2.1. Ordinul *Ginkgoales*

Familia *Ginkgoaceae*

Include un singur gen cu o singură specie.

Genul *Ginkgo*

G. biloba – **Arbore templier** (*pl. II, fig. 4*) – plante relicve, numite „fosile vii”. Au fost evidențiate pentru prima dată în anul 1690 în Japonia de către medicul Ambasadei olandeze E. Chempfer. În anii 30 ai sec. XVIII au fost aduse câteva exemplare în Europa, apoi au pătruns și în America de Nord. În anul 1771 Carol Linne a inclus planta în literatura botanică cu denumirea latină *Ginkgo biloba*.

Arbore dioic, înalt până la 30 m, cu tilpină simpodială în tinerețe. Frunze pețiolate, cu limb pielos, bilobat, nervațiune dichotomică, caduce toamna. Faza de maturitate a plantei se notează la vârsta de 25–30 de ani. Pseudoflorile masculine sunt asemănătoare cu amentii plantelor superioare, cu numeroase stamine inserate pe un ax spiralat; cele femele se dezvoltă la extremitatea ramurilor. O pseudofloare conține 1–2 ovule. Fructul este o pseudodrupă. Sămânța are endosperm și embrion cu 2 cotiledoane.

Spontan se întâlnesc pe teritorii restrânse în China estică, unde formează pălcuri de păduri în amestec cu conifere și foioase. În China, Coreea și Japonia sunt exemplare cu vârsta de peste 1000 ani. Arborele templier în Moldova crește ca plantă ornamentală în parcuri și Grădina botanică.

Produsul medicinal: *Ginkgo biloba folia* – conține flavonoide, ginkgolide, ulei volatil. Are acțiune asupra circulației periferice și venoase. Este indicat în tulburări ale circulației periferice și cerebrale, pentru sporirea capacității de memorie și rezistenței la oboseală.

3.5.3. Clasa *Gnetopsida*

3.5.3.1. Ordinul *Ephedrales*

Familia *Ephedraceae*

Caractere generale. Include cca 40 de specii, care vegetează în zonele aride din deșerturi pe pantele pietroase din America și zona Mediteraneană.

Forme vitale – preponderent, arbuști, mai rar arbori, xeromorfi sau liane de 5–8 m înălțime. Frunze mici, de regulă solziforme, caduce. Sunt prezente canale schizogene cu balsam.

Genul *Ephedra*. Include cca 40 de specii.

E. distachya – Cârcel (pl.II, fig.5), – subarbust dioic, cu tulpini articulate, asimilatoare, ramificate de la bază, flexibile, lungi de 30–50 cm. În flora spontană a Moldovei vegetează la liziera zonei silvice de la sud. Frunze reduse solzoase, opuse. Pseudoflorile masculine, de culoare galbenă, grupate mai multe la extremitatea unui peduncul, formând niște inflorescențe la noduri. Cele femele, de obicei câte două, aranjate la fel la noduri, dezvoltă spre bază mai multe perechi de bractee, ce protejază ovulul, simulând un ovar primitiv. La maturitate aceste bractee devin cărnoase și roșii, includ sămânța și reprezintă o pseudobacă.

Produsul medicinal: *Ephedrae herba* – conține alcaloidul efedrina, utilizat în producerea medicamentelor destinate afecțiunilor bronșice, astmatice, în hipotensiune.

3.5.3.2. Ordinul *Welwitschiales*

Familia *Welwitschiaceae*

Include un singur gen cu o singură specie.

Genul *Welwitschia*

W. mirabilis – arbust, vegetează în deșerturile pietroase din Africa de Sud-Vest. Xerofit tipic. Tulpina în diametru atinge 50–100 cm. Dezvoltă rădăcini puternice. Partea inferioară a tulpinii se dezvoltă în pământ; pe cea superioară sunt dispuse 2 frunze mari, lungi de 2–3 m, uneori 6–8 m și late de 2 m, care nu sunt caduce. Pe parcursul vieții plantei (200 ani), ele cresc bazal și se distrug în partea apicală. Nervațiune paralelă. Florile cu aspect de conuri, apar pe marginea concavă a trunchiului. Este o plantă de o structură morfologică deosebită, din ce cauză poartă denumirea „Uimitoare”.

3.5.4. Clasa *Pinopsida*

Caractere generale. Pinaceele sunt cele mai numeroase gimnosperme – cca 600 de specii – arbori și arbuști, răspândite, preponderent, în emisferele de nord și de sud în zonele temperate; în zona tropicală – numai în munți. În structura anatomică se distinge lemnul secundar, reprezentat de traheide; în scoarță, lemn și frunze se notează canale rezinifere schizogene cu ulei volatil, rezine, balsam. Frunze sempervirescente, căzătoare la 2–6 ani, cu excepția speciilor genului *Larix*, la care frunzele cad anual. De regulă, sunt aciculare, sesile, întregi, uninerve, cu cuticulă și strat cerifer dezvoltat. Pseudoflori

unisexuate, dispuse în strobiluri numite și conuri, de unde și altă denumire – *Coniferopsida*; mai rar dioice (g. *Taxus*, *Juniperis*). Solzul staminal – cu 2 antere, iar cel carpelar – cu 2 ovule. Semințe aripate.

3.5.4.1. Ordinul *Pinales*

Familia *Pinaceae*

Caractere generale. Include cca 300 de specii. Plante monoice, arbori și arbuști cu frunze aciculare, semipervirescente, dispuse spiralat sau pectinat, solitar sau în verticile. Sunt prezente canalele rezinifere de origine schizogenă. Pseudoflori unisexuate: femele în megastrobiluri la maturitate de regulă lignificate; masculine în microstrobiluri mai mici. Plantele preferă climă rece, zonele montane, iar în cea boreală alcătuiesc păduri imense.

Genul *Pinus* include cca 100 de specii răspândite, preponderent, în zonele temperate din ambele emisfere, mai rar în zonele tropicale și subtropicale. Vegetează timp de 400 ani.

***P. sylvestris* – Pin de pădure** (pl.II, fig.6), – arbore înalt de până la 50 m. În Moldova crește drept plantă ornamentală în grădinile publice. Frunzele de două tipuri: reduse la solzi, aranjate spiralat pe ram și lungi aciculare, câte două într-o teacă comună în subțioara celor solzoase. Pseudoflorile masculine sunt formate dintr-un ax cu microsporofile solziforme, fiecare cu câte 2 saci polinici. Conurile femele – inițial mici, verzi, pe fața superioară a macrosporofilelor cu două ovule libere, la maturitate lignificate, brunificate, mari și pendente. Semințele se maturizează în al doilea an.

Produsul medicinal: *Pini sylvestris turiones* – muguri vegetativi; conțin ulei volatil, taninuri, rezine, vitamina C. Se utilizează în bronșite, traheite, infecții ale căilor renale. Ramurile tinere se utilizează pentru inhalație și băi medicinale.

***P. montana* – Jneapăn** (pl.III, fig.1), – arbust, înalt de 3–5 m, ramificat de la bază, cu ramuri târâtoare și ascendente. Frunze aciculare, rigide, grupate câte două. Pseudoflori unisexuate sub formă de conuri; cele masculine se dezvoltă în vârful ramurilor. Spontan crește în munții Carpați, în Moldova – în Grădina botanică, în scuaruri.

Produsul medicinal: *Pini montanae turiones* – muguri vegetativi bogați în uleiuri volatile cu acțiune antiinflamatoare și antiseptică a căilor respiratorii. Se indică în bronșite și traheite. Se utilizează și în calitate de aromatizant.

Genul *Abies* include cca 40 de specii răspândite în America de Nord, Europa Centrală și de Nord, bazinul Mediteranean.

A. alba – Brad alb – arbore, înalt de 50 m. Frunze aciculare, puțin aplatizate, cu două benzi albe de ceară pe partea inferioară, aranjate pectinat. Conuri femele – brun-roșietice, erecte, la maturitate solzii cad, păstrând axul. Cele masculine mici – grupate mai multe la un loc la extremitatea ramurilor. În Moldova este o plantă ornamentală.

Produs medicinal: *Abieti turiones* – muguri vegetativi de brad; conține ulei volatil, taninuri, vitamina C. Se utilizează în băi medicinale în afecțiuni reumatismale și ale sistemului nervos. Se obține terebentina, care în trecut se utiliza pentru acțiunea antiseptică, în afecțiunile căilor respiratorii.

Abieti cortex – scoarța de brad cu conținut sporit de taninuri posedă acțiune astringentă, bactericidă.

A. balsamea – Brad de balsam – originar din America de Nord. Se obține o oleorezină utilizată în tehnica microscopică.

A. sibirica – Brad siberian, răspândit din Europa de Nord-Est până în Siberia. Arbori înalți de 30 m, monoici, fără canale rășinoase. Din scoarță se obține ulei volatil.

Genul Picea include cca 45 de specii răspândite în Europa de Nord, America de Nord, Asia Centrală și de Est; arbori înalți până la 90 m. Conurile femele se maturizează în aceeași perioadă de vegetație; la coacere sunt pendente.

P. excelsa – Molid (pl. III, fig. 2) – răspândit în Europa Centrală și de Est. Arborii sunt înalți – de 40–50 m, cu coroană piramidală. Ramurile bazale sunt paralele cu solul; cele superioare – pendente. Frunze solitare, aciculare, pungente, verzi-închise, tetramuchiate. Pseudoflori masculine – în conuri galbene; se dezvoltă la extremitatea ramurilor; cele femele – roșietice, în conuri cilindrice, erecte; se dezvoltă pe ramurile centrale și superioare ale tulpinii, la extremitatea ramurilor mici. Conurile se maturizează în aceeași perioadă de vegetație, toamna; sunt cilindrice, pendente și cad întregi.

Produsul medicinal – Picea excelsae strobili – terebentina, se utilizează în unguente, la tratarea ulcerului varicos.

Din ramurile tinere se obține ulei volatil, folosit în calitate de antiseptic pentru aparatul respirator, extern – în calitate de antireumatic.

P. obovata – Molid siberian – răspândit în Siberia de Vest. Dezvoltă conuri femele mici.

Genul Larix include cca 20 de specii răspândite în zonele reci din Europa, Asia și America de Nord. Arborii sunt înalți de 20–40 m. Conurile femele tinere au culoare verde sau roșietică, cele mature – cafenie. Polenul este lipsit de saci aeriferi. Zada este rezistentă la impurificările atmosferei urbane.

***L. europaea* (syn. *L. decidua*) – Zada europeană** (pl. III, fig.3) – sunt niște arbori înalți de 30-40 m. Vegetează în munții Alpi și Carpați. În Moldova este ca o plantă ornamentală în grădinile publice. Frunze liniare, aciforme, moi, caduce, grupate în verticile globuloase, câte 15-20 pe ramuri scurte. Conurile masculine mici, galbene, cele femele de culoare violacee cu solzi subțiri, iar la maturitate brunificate, lignificate. Se obține *terebenthina laricis*, utilizată în bronșite, afecțiuni urinare.

***L. sibirica* – Zada siberiană** – arbore monoic, înalt de 40-50 m, răspândit în Siberia. Dezvoltă conuri mici, care se maturizează în aceeași perioadă de vegetație.

Genul *Cedrus* include 4 specii, 3 din ele: *C. atlantica*, *C. brevifolia*, *C. libani* – vegetează în țările bazinului Mediteranean, iar ultima în colecția Grădinii botanice, *C. deodora* – în munții Himalaya. Arbori viguroși, înalți de 35-50 m, cu coroană umbeliformă sau piramidală. Frunze aspre, aciforme, tri- sau tetramuchiate, solitare sau dispuse spiralat în buchete câte 30-40. Conuri ovate, erecte; se maturizează în al 2-3 an.

Lemnul cedrului are o culoare galbenă-roșietică sau cafenie, cu miros plăcut. Se folosește în confecționarea obiectelor de lux. Semintele conțin ulei graș; sunt comestibile.

3.5.4.2. Ordinul Cupressales

Familia Taxodiaceae

Caractere generale. Include cca 16 specii răspândite în zona temperată din SUA și Asia Orientală. Frunze solzoase sau aciforme, conuri mici, solitare, terminale. Sunt arborii dintre cei mai înalți din flora mondială, plante ornamentale, cultivate în multe țări.

Genul *Taxodium*

***T. distichum* – Chipariosul de baltă** – arbore înalt de 40 m. Vegetează pe malul râurilor din America de Nord. Dezvoltă rădăcini aeriene – pneumatofori giganti, înalți de 30-33 m; conuri globuloase. Este plantat în Grădina botanică.

Genul *Sequoia*

***S. gigantea* – Arborele mamut** – vegetează în California. Este un arbore gigant, înalt de 150 m. Frunzele sunt solzoase, alipite de ax. Reprezintă niște exemplare în vârstă de 6000 de ani. Plantă ornamentală.

Familia Cupressaceae

Caractere generale. Include cca 130 de specii răspândite pe toate continentele. Arbori și arbuști. Au frunze solzoase sau aciculare, dispuse opus sau verticilat, persistente. Pseudoflorile cele masculine au stamine cu filamente și 3–6 saci polinici, cele femele – în formă de muguri, cu numeroase carpele. Semințele au câte 2 cotiledoane.

Genul *Cupressus* include cca 20 de specii răspândite în țările bazinului Mediteranean, în China, America.

***C. sempervirens* – Chipariosul piramidal (pl. III, fig. 4)** – arbori înalți de 25–30 m, cu coroană columnală sau piramidală. Frunze solzoase, dispuse opus. Sunt plante monoice. Conurile femele la maturitate au formă sferică. Este o plantă ornamentală.

Genul *Juniperus* include 6 specii răspândite în America de Nord, Asia de Sud-Est.

***J. communis* – Ienupăr** – arbuști dioici, înalți de 2–5 m, coroană piramidală. Frunze aciforme, subulate, grupate câte 3 în verticile. Conurile masculine se constituie din câteva verticile de solzi, fiecare cu 3–6 saci polinici, cele femele din trei solzi carpelari, fiecare dezvoltând câte un ovul. După fecundarea ovulelor, solzii concresec, devin cărmoși și învelesc cele 3 semințe într-un corp globulos, formând un fruct fals de culoare violetă-negricioasă, cu gust dulceag-astringent – pseudobacă.

Produsul medicinal: *Juniperi fructus* – pseudobacele conțin ulei volatil, lipide, flavonoide, taninuri, vitamina C. Posedă acțiune antiseptică; se utilizează în afecțiunile căilor urinare, în calitate de diuretic. Din bacele false se prepară băuturi antiscorbutice.

Esența de ienupăr este folosită pentru aromatizarea băuturilor spirtoase și loțiunilor deodorante.

***J. sabina* – Cetină de negi (pl. III, fig. 5)** – arbuști cu tulpini plagiotrope, foarte ramificate, înalte de 1–2 m, răspândite în Europa Centrală și de Sud, Siberia, Caucaz. Frunze solzoase, mici, persistente. Pseudoflorile masculine se dezvoltă la extremitățile ramurilor și sunt galbene, cele femele – verzi.

Produsul medicinal: *Sabinae herba* – conține ulei volatil. Toate organele plantei sunt toxice, dar se cultivă drept plantă ornamentală.

Genul *Thuja* include 6 specii răspândite în America de Nord, Asia de Sud-Est.

***T. occidentalis* – Tuie (arborele vieții)** – arbori înalți de 20 m, vegetează în America de Nord. Frunze rombice, solzoase, dispuse opus.

Produsul medicinal: *Thuja sumitates* – vârfuri tinere, conține ulei volatil, taninuri cu acțiune antiseptică, dezinfectantă. Se utilizează în produsele de parfumerie dezinfectante.

3.5.4.3. Ordinul *Taxales*

Familia *Taxaceae*

Caractere generale. Arbori și arbuști răspândiți în emisfera de nord. Frunze lanceolate ori liniare, dispuse opus, persistente. Plante dioice, rar monoice.

Genul *Taxus* include 8 specii, preponderent, arbori, mai rar arbuști. Frunzele de pe ramuri sunt îndreptate în sus, dispuse spiralat. Lipsesc canalele rezinifere.

***T. baccata* – Tisa** – arbuști sau arbori, înalți de 10–15 m. Scoarța – brună-roșietică. Frunze aciculare cu partea superioară lucioasă de culoare verde-închisă, iar cea inferioară – deschisă, vârful rotunjit, dispuse pe ramuri penat. Plante dioice. Pe exemplarele masculine se dezvoltă conurile masculine, galbene, mici, pe cele femele – sămânța provenită din ovulul fecundat și inclusă într-un aril cărnos, cupuliform, de culoare roșie, comestibil. Ramurile tinere, scoarța și frunzele conțin alcaloidul taxina cu proprietăți citostatice, indicat în tratamentul cancerului. Întreaga plantă este toxică, cu excepția arilului. Folosirea frunzelor în tratament conduce la accidente mortale.

***T. brevifolia* – Tisa de Pacific** – arbuști înalți de 6–15 m, cu coroană lărgită, conică; sunt răspândiți în America de Nord. Din scoarța tulpinii și ramurilor s-a izolat taxolul, considerat cel mai eficient citostatic descoperit în ultimii ani. Este indicat în cancerul ovarian, de sân și plămâni.

PLANTE CU FLORI

3.6. Filum *Magnoliophyta (Angiospermae)*. Magnoliofite

Caractere generale. Este cel mai numeros filum al regnului vegetal; include cca 390 de familii, aproximativ 13000 de genuri și sub 240000 de specii. Magnoliofitele sunt plantele la care apare organul nou – floarea. Ele vegetează în toate zonele climaterice și în cele mai diverse condiții ecologice: de la pădurile tropicale până în tundră, de la mlaștini până în deșerturi și de la litoralul mărilor până pe piscurile montane cele mai înalte. Angiospermelor le aparțin cele mai importante plante de cultură, inclusiv gramineele – sursa principală de pâine, speciile legumicole și pomii fructiferi.

Angiospermele se deosebesc de gimnosperme, în primul rând, prin faptul că ovulele lor se află într-o cameră a ovarului, mai mult sau puțin închisă, de unde și provine denumirea de angiosperme – termen introdus de botanistul englez D. Lindl în anul 1830. Dat fiind faptul că ovulele se află în camera ovarului, polenul nimereste pe stigmatul gineceului, dar nu direct pe micropilul ovulului. Prezența stigmatului este o particularitate esențială a angiospermelor și deosebirea de bază de gimnosperme. O altă particularitate este determinată de prezența fecundației duble, care lipsește la celelalte grupe de plante. Esența fecundației duble constă în: o spermăție din cele două formate în gametofitul mascul fuzionează cu oosfera (fecundația propriu-zisă), iar alta – cu nucleul secundar al sacului embrionar, formând endospermul – țesutul nutritiv al seminței. Spre deosebire de majoritatea gimnospermelor, în xilemul angiospermelor, de rând cu traheidele, sunt prezente traheile (vasele lemnoase). Deosebiri esențiale sunt și în structura floemului: tuburile ciuruite ale tuturor angiospermelor sunt înzestrate cu celule anexe, care lipsesc la gimnosperme. Cele menționate permit a afirma că în linii generale angiospermele au atins un nivel evolutiv avansat visavi de gimnosperme. Angiospermele prezintă cea mai superioară grupă de plante în sens evolutiv din cadrul regnului vegetal.

Ultima clasificare a magnoliofitelor se bazează pe sinteza datelor obținute de diverse discipline ale botanicii, și în primul rând ale morfologiei comparate, inclusiv a morfologiei și anatomiei organelor reproductive și vegetative, embriologiei, palinologiei, citologiei.

Filumul *Magnoliophyta* se împarte în două clase: *Magnoliopsida* (Dicotiledonate – *Dicotyledones*) și *Liliopsida* (Monocotiledonate – *Monocotyledones*). Deosebirile de bază între aceste două clase sunt indicate în tabelul 1.

Analiza informației denotă că nu este nici un caracter, care ar distinge clar cele două clase de magnoliofite. Aceste clase nu s-au divizat evolutiv atât de mult, încât să fie despărțite prin careva caracter.

Ținând cont de numărul speciilor, genurilor și al familiilor, clasa dicotiledonatelor este cu mult mai voluminoasă decât a monocotiledonatelor. În pofida acestui fapt, rolul monocotiledonatelor în natură, îndeosebi în asociațiile ierbacee, este considerabil de mare. O bună parte dintre plantele valoroase de cultură, inclusiv gramineele, trestia de zahăr, palmierii etc., aparțin monocotiledonatelor.

Clasele dicotiledonatelor și monocotiledonatelor, la rândul lor, se împart în subclase, ordine, familii, genuri și specii cu toți taxonii intermediari.

Deosebiri de bază între clasele filumului *Magnoliophyta*

Caracterul	<i>Dicotyledones</i>	<i>Monocotyledones</i>
Embrionul	De regulă, are două cotiledoane și germinează la suprafața solului. Uneori embrionul are un cotiledon (<i>Corydalis</i> , <i>Ficaria</i> , unele <i>Apiaceae</i>); în rare cazuri embrionul are 3–4 cotiledoane (genurile <i>Degeneria</i> , <i>Idiospermum</i>). Cotiledoanele, de regulă, au 3 fascicule principale conducătoare.	Are un embrion, care în cele mai dese cazuri germinează în sol. Cotiledonul are 2 fascicule conducătoare.
Frunzele	Nervațiune reticulată, palmată. Sunt bine evidențiate limbul și pețiolul; în cazuri rare au teacă. Frunze simple și compuse.	Nervațiune paralelă sau arcuată. Nu se disting în limb și pețiol; adesea au teacă. Frunze simple.
Sistemul conducător	În tulpini este format dintr-un inel de fascicule conducătoare deschise, de regulă, cu cambiu. În floem este prezent parenchimul. Scoarța și cilindrul central sunt bine conturate.	În tulpini, de regulă, este format din mai multe fascicule separate; fasciculele conducătoare închise, de regulă, sunt lipsite de cambiu. Parenchimul în floem lipsește. Scoarța și cilindrul central nu sunt bine conturate. Fasciculele sunt distribuite dispersat.
Radicula	Cea embrională se dezvoltă în rădăcina principală de la care pornesc rădăcini laterale mici; multe plante ierbacee dezvoltă sistem radicular pivotant.	Cea embrională dispare timpuriu, fiind înlocuită cu rădăcini adventive, care formează un sistem radicular fasciculat.
Forme vitale	Plante lemnoase ori ierbacee; ultimele au provenit de la cele lemnoase.	De regulă plante ierbacee; mai rar lemnoase (palmierii).
Florile	Sunt formate din câte 5, mai rar din 4 piese și numai la unele plante, floarea are 3 piese.	Sunt formate din câte 3 piese, mai rar din 4 ori 2, însă lipsesc flori cu 5 piese.
Exina	Granula de polen, de regulă, are 3 adâncituri și mai multe (colpi sau pori).	Granula de polen, de regulă, are o singură adâncitură (colp sau por).
Tipul de creștere	Primară și secundară (prezent meristemul secundar)	Primară (lipsește meristemul secundar)

3.6.1. Clasa *Magnoliopsida* (*Dicotyledones*)

Cuprinde cca 325 de familii, aproximativ 10000 de genuri și sub 180000 de specii. Ordine și familii selectate din clasa *Dicotyledones*.

3.6.1.1. Ordinul *Magnoliales*

Familia *Magnoliaceae*

Caractere generale. Include 12 genuri și cca 230 de specii răspândite, preponderent, în zona subtropicală din Emisfera de nord. O concentrație mai mare a magnoliaceelor se află în munții Himalaya de Est, în Sud-Vestul Chinei și în Japonia.

Forme vitale – arbori, adesea destul de viguroși, mai rar - arbuști.

Frunze simple, lobate, nervațiune palmată, dispuse altern, caduce sau persistente. Flori mari, atrăgătoare, bisexuate, mai rar unisexuate, inserate la vârful ramurilor, mai rar la axila frunzelor. Plantele unor specii de origine asiatică dezvoltă flori primăvara timpuriu, până la apariția frunzelor. Periantul este format din 3–6 piese dispuse pe două ori mai multe cicluri. Stamine numeroase, libere, dispuse spiralat. Granulele de polen sunt organizate primitiv, cu o singură dungă, netede ori rugoase. Pentru majoritatea speciilor este caracteristică protoginia, deci stigmatul primește polenul până la deschiderea sacilor polinici, ceea ce exclude autopolenizarea. Formula florală este $\otimes \overset{\uparrow}{\text{P}} \overset{\uparrow}{\text{A}} \overset{\uparrow}{\text{G}}$. La magnoliacee, de regulă, în fructe se dezvoltă două semințe, însă numai una este viabilă. Semințele proaspăt recoltate sunt de culoare roz, roșie ori oranj, culoarea fiind determinată de prezența pigmentilor în partea cărnoasă a tegumentului.

Specii. Speciile g. *Magnolia* sunt plante ornamentale apreciate. În zonele temperate mai frecvent se cultivă speciile cu frunze caduce, care înfloresc timpuriu: *Magnolia acuminata*, *M. grandiflora*, *M. kobus*, *M. obovata*. În colecția Grădinii botanice a AȘM este plantată specia *M. soulangeana*. Din g. *Liriodendron* în Grădina botanică a AȘM este introdusă specia *L. tulipifera* – **arborele de lealea**, originară din America de Nord.

3.6.1.2. Ordinul *Lurales*

Familia *Lauraceae*

Caractere generale. Include cca 40 de genuri și sub 5000 de specii răspândite, preponderent, în zonele tropicale, cu excepția unor specii, care vegetează în zona temperată. Preferă locuri umede – malul râurilor.

Formele vitale sunt arbori sau arbuști cu frunze persistente, mai rar caduce, pieltoase, lucitoare, întregi, mai rar lobate, sesile, nervațiune penată,

dispuse altern, mai rar opus sau în verticile. Florile sunt, de regulă, mici, grupate în inflorescențe de tipul panicul, racem, capitul, pseudoumbelă; periant compus din 6 piese, stamine în 3 4 cicluri. Formula florală: $P_{3+3; 4+4} A_{3+3+3} G_1$. Fructul este succulent, baciform sau drupiform, de culoare neagră-albăstrie, mai rar roșie. Sămânța e lipsită de endosperm, cu cotiledoane cărnoase, embrion mare și drept.

Genul *Cinnamomum*

***C. camphora* – Arbore de camfor** – originar din China de Sud-Est, Coreea și Japonia. Se cultivă în sudul Indiei, Sri Lanka, sudul SUA, Brazilia, Australia. Sunt arbori înalți cu frunze persistente, pețiolate, lanceolate, glabre, lucitoare, cu marginea întreagă, dispuse altern. Dezvoltă flori mici cu 6 piese, galbene-verzui, grupate în inflorescențe de tipul panicul.

Produsul medicinal: *Camphora* – componentul de bază (94%) al uleiului volatil obținut din lemn și ramuri. Stimulent al sistemului nervos central; ameliorează circulația sangvină; în afecțiuni respiratorii. Extern este un remediu antireumatic.

***C. cassia* – arborele de scorțișoară din China.**

Genul *Laurus*

***L. nobilis* – Dafin (laur)** – arbori sau arbuști înalți de 5 6 m, dioici. Frunze persistente ovat-lanceolate, cărnoase. Flori mici, albe, dispuse în raceme axilare. Fructul reprezintă drupă mică, ovoidă, neagră.

Produsul medicinal: *Laurii folia* – conține ulei volatil (2 – 3 %) bogat în cineol, taninuri, mucilagii. Se utilizează în formula unor unguente antireumatice, frecvent în calitate de condiment.

În Grecia antică laurul era considerat plantă sfântă. Cu coroane de laur erau încoronați poeții, eroii, ostașii.

3.6.1.3. Ordinul *Piperales*

Familia *Piperaceae*

Caractere generale. Include sub 10 genuri și cca 3000 de specii. Centrele de proveniență se consideră America de Sud și Asia de Sud-Est. După numărul de specii, în familie predomină două genuri: *Piper* și *Piperomia*; celelalte genuri cuprind un număr mic de specii sau sunt monotipice.

Forme vitale - plante ierbacee anuale sau perene, mai rar arbuști. Tulpini erecte sau agățătoare cu noduri îngroșate. Frunze simple, întregi, nervațiune penată sau arcuată, dispuse altern, mai rar opus. Flori mici, neevidențiate,

fără periant, bisexuate, mai rar unisexuate, grupate în inflorescențe racem sau spic. Fructul e de tip bacă sau drupă.

Genul *Piper*

P. nigrum – **Piper negru** – arbust agățător, ce vegetează în India de Est și de Vest. Se cultivă pe suprafețe extinse în țările tropicale. Frunze simple, întregi cu baza cordată. Flori mici grupate în inflorescențe spiciforme, dispuse la axila frunzelor. Fructe, câte 20–30, grupate într-un ciorchine, sunt sferice.

Produsul medicinal – *Piperis nigri fructus* cu conținut de ulei volatil (până la 2,5%), alcaloidul piperina, care-i atribuie gustul iute, proteine. Se utilizează în calitate de remediu carminativ, expectorant, de stimulare a poftei de mâncare și a digestiei; în industria alimentară e cunoscut drept condiment.

3.6.1.4. Ordinul *Aristolochiales*

Familia *Aristolochiaceae*

Caractere generale. Include 7 genuri și cca 450 de specii răspândite, preponderent, în zonele tropicale și subtropicale ale Americii, Africii și Asiei, și numai unele specii vegetează în zonele temperate. Nu se întâlnesc în Australia. În flora spontană a Moldovei, familia include 2 genuri monotipice: *Aristolochia* și *Asarum*.

Forme vitale – preponderent, liane până la 10 m lungime, ierbacee, perene, mai rar arbuști erecti. Frunze întregi, adesea cordiforme, reniforme, uneori perforate, astipelate, dispuse altern. Flori solitare, mai rar grupate în inflorescențe racem, bisexuate, actinomorfe sau zigomorfe, de regulă, cu 3 piese, cu miros neplăcut de mortalități. Caliciu gamosepal, adesea mărit și petaloid. Gineceul e alcătuit din 4–6 carpele, cenocarpic. Formula florală: $P_{(3)(3+3)} A_{6+6,3+3} G_{(6-4)}$. Polenizarea încrucișată este asigurată de musculițe, gândaci, țânțari. Fructul e de tip capsulă. Semințele dezvoltă cu endosperm bogat și embrion foarte mic.

Genul *Aristolochia*. Cel mai numeros gen al familiei; include cca 350 de specii.

A. clematilis – **Cucurbețică (Mărul lupului)** (pl. III, fig. 6) – plantă ierbacee, perenă. În Moldova vegetează prin grădini și livezi. Tulpina este erectă, nermificată. Frunzele sunt cu limb oval-triunghiular ori cordiform, dispuse altern. Florile sunt zigomorfe, cu periant petaloid, grupate la axila frunzelor. Floarea femelă dezvoltă gineceu inferior din 6 carpele, cu numeroase ovule; cea masculă – cu 6 stamine și filamente foarte subțiri. Fructul este o capsulă globuloasă.

Produsul medicinal: *Aristolochiae herba* – conține aristolochina, ulci volatil, flavonozide. Posedă acțiune purgativă drastică; antibiotică și antihumorală. Se recomandă și în bronșite cronice în calitate de cicarizant în ulceratii, afecțiuni ginecologice. E o plantă toxică.

Genul *Asarum*. Include nu mai puțin de 70 de specii.

***A. europaeum* – Pochivnic** – plante ierbacee, perene, cu rizom subțire, întâlnite în flora spontană a Moldovei în pălcuri prin poienile din păduri, în luncile râurilor. Tulpina este înaltă de până la 10 cm, în vârf cu frunze lung pețiolate, reniforme, picloase, dispuse opus, persistente. Florile solitare sunt dispuse la axila frunzelor, cu periantul brun-verzui cu 3–4 lobi. Fructul este o capsulă, cu semințe alungite, cenușii, cu câte un apendice cordiform.

Produsul medicinal: *Asari herba cum radicibus* – conține ulci volatil cu azaronă (30–50%) – substanță toxică, vitamine, taninuri, zaharuri. Are acțiune expectorantă, diuretică, sudorifică. Se utilizează în afecțiuni respiratorii, radiculite, boli cardiovasculare. E o plantă toxică.

În China este apreciată specia *A. sieboldii*, care, datorită calităților sale curative, este denumită ginsengul negru.

3.6.1.5. Ordinul *Nymphaeales*

Familia *Nymphaeaceae*

Caractere generale. Include cca 80 de specii răspândite atât în zonele tropicale și subtropicale, cât și în cele temperate. Toate speciile sunt plante hidrofile, perene, cu rizomi – tulpini metamorfizate. În flora Moldovei familia include 2 genuri (*Nymphaea* – cu 2 specii și *Nuphar* – cu 1 specie).

Rizomii nimfaceelor pătrund la diferită adâncime în bazinele acvatice – 1–5 m, care se prind în nămol cu rădăcinile adventive. Mediul de viață acvatic, cu un deficit constant de lumină și oxigen, a determinat apariția heterofiliei. Aproape toți reprezentanții familiei au frunze submerse, subțiri și plutitoare, coriacee. Ambele tipuri de frunze sunt simple, dispuse spiralat; cele submerse sunt cu limbul lanceolat, cele plutitoare – mari, dar diferă după formă de la specie la specie – cordiforme, eliptice, ovale – adaptări, ce asigură menținerea lor pe apă în timpul ploilor torențiale. Cele mai mari frunze dezvoltă plantele g. *Victoria* – 2 m în diametru, care pot menține o greutate de 35 kg. Atât frunzele, cât și rizomii dezvoltă bine un sistem de cavități aeriene, care alcătuiesc aerenchimul și contribuie la diminuarea greutății acestora. Flori solitare, axilare, adesea mari, lung pedunculate, actinomorfe, cu periant dublu, bisexuate. Numărul elementelor florale este variabil, staminele și carpelul constituie preponderent o infinitate

cu aranjare spirociclică. Gineceul poate fi: inferior, semiinferior ori superior. Durata perioadei de înflorire variază: la speciile g. *Victoria* – 48 de ore, timp în care culoarea petalelor se schimbă de la albă până la roz-intens sau roșie; ale speciilor din zona temperată – 2–3 luni. Polenizarea este entomofilă. Sunt specifice fructele multiple: polibace, polifolicule.

***Nymphaea alba* – Nufăr alb (pl.IV, fig.1)** – plante acvatice, perene cu frunze simple, mari, cordate, pielose, plutitoare. Florile sunt albe, atrăgătoare. În medicina populară se utilizează florile cu proprietăți sedative și anafrodisiace și rizomii cu proprietăți astringente.

***Nuphar luteum* – Nufăr galben** – plante ierbacee, perene întâlnite în apele lin curgătoare și stagnante. Dezvoltă un rizom gros, târător pe fundul bazinei cu numeroase cicatrice, care reprezintă pețiolurile frunzelor moarte. Frunzele sunt plutitoare, coriacee, eliptic-ovate cu baza adânc peltată, iar cele submerse – fine cu marginea sinuată. Lăstarul florifer este lung cu o floare solitară, galbenă, ridicată deasupra apei.

Produsul medicinal: *Nupharis lutei rhizomata* – conține alcaloizi, taninuri, zaharuri cu efecte terapeutice în infecții trihomoniale. Este cunoscut în calitate de remediu anticoncepțional, antiinflamator. Este o plantă toxică.

Victoria amazonica – populază bazinele acvatice din America de Sud.

3.6.1.6. Ordinul Illiciales

Familia Schizandraceae

Caractere generale. Include cca 45 de specii răspândite aproape integral în Asia de Est și de Sud-Est, cuprinse în două genuri: *Schizandra* și *Kadzura*. Liane ierbacee ori cu tulpina lemnificată, cu frunze persistente ori caduce. Flori dispuse la axila frunzelor, solitare sau grupate în inflorescențe.

• **Genul *Schizandra*** a fost nominalizat în anul 1803 de către savantul francez Andre Mișo și include 25 de specii.

***S. chinensis* – Lămâi chinezesc**, descris în premieră de către botanistul rus N.S.Turcianinov în anul 1837. Plantele vegetează, preponderent, la liziera pădurilor de cedru-foioase din Extremul Orient. Este o liană dioică, lemnoasă cu o lungime de până la 15 m, iar diametrul tulpinii e de 1–2 cm. Atât florile, cât și frunzele plantei emană un miros de lămâie, de unde provine și denumirea. Frunzele sunt simple, ovat-eliptice cu marginea serată ori întreagă, nervațiunea penată, astipelate. Flori unisexuate, axilare, lung pedunculate dezvoltă petale ceroase, albe ori colorate în roz: cele masculine cu stamine concrescute în partea bazală; – femele dezvoltă numeroase pistiluri biloculare, libere. Re-

ceptaculul florilor femele la maturitate se lungește de 20–50 ori, iar fiecare ovar se dezvoltă într-o bacă roșie cu 2 semințe galbene, reniforme. Polenizarea este entomofilă.

Produsul medicinal: *Schizandrae fructus* și *S. semina* – conțin ulei volatil, schizandrină, flavonozide, antociani, acizi organici, lignane; semințele conțin 33% ulei gras. *S. cortex*, bogat în ulei volatil.

Sunt indicate în calitate de remedii imunostimulatoare în prevenirea surmenajului intelectual și fizic.

În țările Asiei de Sud-Est denumirea fructelor în traducere e „fruct cu 5 gusturi” și într-adevăr: exocarul și mezocarul sunt acre și dulci, semințele – amare și astringente, iar fructul, rumegându-l, are un gust sărat. În Moldova se plantează în grădini particulare pentru fructe.

3.6.1.7. Ordinul *Ranunculales*

Familia *Ranunculaceae*

Caractere generale. Include cca 50 de genuri și peste 2000 de specii răspândite, preponderent, în zonele temperate și reci. În flora Moldovei, familia include 20 de genuri și 55 de specii.

Formele vitale sunt reprezentate prin plante ierbacee anuale ori perene, mai rar semiarbuști cu rizomi și rădăcini adventive, tuberculi sau rădăcini pivotante. Dezvoltă frunze simple, palmat-lobate sau penat-sectate până la filiform, uncori întregi, dispuse altern, astipelate, cu teacă. Florile sunt bisexuate, solitare ori grupate în inflorescențe terminale racemoase sau cimoase. Elementele florale sunt dispuse ciclic sau spiralat pe receptaculul alungit, conic. Florile sunt actinomorfe ori zigomorfe cu un număr variabil de elemente florale, iar numărul staminelor și carpelilor deseori constituie o infinitate. Se deosebesc flori cu perianul dublu și cu perigon petaloid, frecvent sunt prezente nectarinele. Formula florală: $P_{3+3} A_x G_x$; $Ca_{x,10-15} Co_{x-5} A_x G_{x-1}$. Polenizarea este entomofilă. Are fructe simple – foliculă sau multiple – polifoliculă, polinuculă, poliachenă.

Genul *Adonis*

A. vernalis – **Ruşcuță de primăvară** – plante ierbacee perene, înalte de 20–50 cm. În flora spontană a Moldovei vegetează în poienițele din păduri, pe pante. Subteran dezvoltă un rizom îngroșat, brunificat cu numeroase rădăcini. Planta posedă 2 tipuri de frunze: scuamoase, brune la baza tulpinilor și simple, sectate până la filiform, asimilatoare pe toată tulpina. Florile sunt mari, solitare, cu 5 sepal violacee, corola din 10–20 petale libere, numeroase stamine și carpel libere. Fructul este o poliachenă.

Produsul medicinal: *Adonidis herba* – conține glicozide cardiotonice, saponine; are acțiune coronaro-dilatatoare, sedativă, diuretică. Se recomandă în miocardite, hipertensiune arterială, tulburări neurovegetative. Este o plantă toxică.

Genul *Aconitum*. Include cca 70 de specii; în flora spontană a Moldovei – 2 specii. Plante ierbacee, perene.

***A. napellus* – Omag** – plante perene, înalte de 1,0–1,5 m. Subteran dezvoltă doi tuberculi fusiformi. Frunzele sunt adânc palmat-sectate, la care fiecare lob este divizat în segmente liniare. Florile sunt zigomorfe, cu perigonul din 5 tepale violete, cea superioară în formă de coif care acoperă tepalele laterale și inferioare și cele 2 nectarine. Staminele sunt numeroase, dispuse spiralat; ovarul constă din 3 carpele libere. Florile sunt grupate în raceme terminale. Fructul e de tip trifoliculă.

Produsul medicinal: *Aconiti tuber* – conține alcaloizi, cel mai important fiind aconitina, acizi organici, glucide, amidon. Are acțiune antitusivă. Se recomandă cu precauție în afecțiuni respiratorii. Este o plantă toxică. În antichitate, condamnații la moarte erau împuși să bea zeamă de omag. Plinius a numit omagul arsenic vegetal.

Alte specii: *A. anthora*, *A. lasiostomum*, *A. tauricum*.

Genul *Helleborus*. Include cca 20 de specii.

***H. caucasicus* – Spânz** – plante ierbacee, perene cu rizomi îngroșați și scurți. Dezvoltă frunze mari, pieiloase, palmat-sectate; tulpina se termină cu 2–4 flori mari, actinomorfe, cu 5 sepal verzi și 8–10 petale scurte. Are stamine numeroase, cele externe transformate în nectarine. Fructul este o polifoliculă.

Produsul medicinal: *Hellebori rhizomata* – conține glicozide cardiotonice, saponozide; are acțiune antiinflamatoare, antireumatică. Unii, fără prescripția medicului, folosesc produsul în cura de slăbire. Este o plantă toxică.

Genul *Delphinium*. Include cca 200 de specii.

***D. consolida* (*Consolida regalis*) – Nemțișori de câmp** – plante anuale, comune prin semănături; frunze simple, sectate până la filiform. Perigonul florii e cu tepale albastre, cea posterioară transformată într-un pinten. Fructul reprezintă o foliculă simplă. Planta este toxică.

Produsul medicinal: *Delphinii consolidae flores* – conține alcaloizi, cu acțiune hipotensivă și analgezică.

Genul *Nigella*. Include plante anuale. În Moldova vegetează 4 specii, dintre care 2 – în flora spontană.

***N. damascena* – Chica voinicului** – plante anuale, flori albastre sau albe, protejate de un involucru mai lung decât floarea. Fructul este o capsulă globuloasă cu 5 prelungiri în formă de rostru. Are semințe negre, numeroase cu un gust specific.

***N. sativa* – Negrilică (pl. IV, fig. 2)** – plante anuale cu frunze îngust sectate, flori albastre, solitare fără frunze involucrale, iar fructul este o capsulă alungită, cu coaste longitudinale, ce se prelungesc într-un rostru.

Ambele specii se cultivă pentru semințele aromate cu gust specific, utilizate în calitate de condiment.

Produsul medicinal: *Nigellae semina* – bogat în uleiuri grase cu efecte cicatrizante.

Genul *Ranunculus*. Include cca 600 de specii răspândite din zona Arcticii, până în deșerturi și munți. Sunt specii de mlaștină sau acvatică, însă majoritatea sunt mezofite. În flora spontană a Moldovei vegetează 18 specii. Unele specii cu valoare medicinală:

***R. acris* – Piciorul cocoșului (pl. IV, fig. 3)** – una dintre cele mai răspândite specii cu conținut de anemonal, taninuri și rezine. Se recomandă în tuse și bronșite. Plantă toxică.

***R. repens* – Ochiul broaștei** conține alcaloizi. Se recomandă în afecțiuni ale sânelui, boli de piele. Sunt plante toxice.

Alte specii de ranunculaceae răspândite în flora spontană a Moldovei, dar mai puțin utilizate în scopuri medicinale: ***Anemone sylvestris* – Floarea vântului, *Ficaria verna* – Grâșor, *Pulsatilla montana* – Dedițel mare.**

Familia Berberidaceae

Caractere generale. Include 14 genuri și cca 650 de specii răspândite, preponderent, în zonele temperate și subtropicale din Emisfera nordică. Numai g. *Berberis* include cca 200 de specii; vegetează în Mexic, de-a lungul munților Anzi și până la strâmtoarea Magelan. În flora spontană a Moldovei se întâlnesc 2 genuri monotipice și un gen introdus în cultură, cu o specie ornamentală.

Forme vitale – arbori, arbuști și ierbacee perene. Au frunze astipelate, simple ori compuse, câte odată transformate în spini. Florile, de regulă, sunt grupate în inflorescențe simple de tipul racem, în cea mai mare parte fiind mici, actinomorfe, bisexuate. Perianlul e diferențiat în sepale și petale, staminele sunt libere, de regulă, în 2 cicluri. Carpele dezvoltă stigmat umflat, sesil sau cu stil lung. În fiecare carpelă se dezvoltă, de regulă, mai multe ovule. Formula florală: $\otimes Ca_{3-3} Co_{3+3} A_6 G_1$. Fructul la majoritatea berberidaceelor

este cărnos, de tipul bacă, se mai întâlnește achena sau folicula. Semințele sunt înzestrate cu embrion mic și endosperm bogat.

Genul *Berberis*. Include cca 200 de specii, arbuști cu frunze persistente sau caduce, mai rar arbori.

***B. vulgaris* – Dracilă (pl. IV, fig. 4)** – arbust, înalt de până la 2 m, răspândit în flora Moldovei pe pante pietroase și lutoase. Frunzele sunt ovat-eliptice sau obovate, rotunde la vârf, pețiolate, nervațiune reticulată. Cele de pe lăstarii mai lungi sunt transformate în spini din axila cărora în același an se dezvoltă lăstari scurți fără spini. Are flori galbene, dispuse în racem. Fructul este o bacă roșie ovoidă cu 2 semințe.

Produsul medicinal: *Berberidis cortex* și *B. folia* – conțin alcaloizi (berberina, berbamina etc.), taninuri, acizi organici. Are acțiune spasmolitică, hemostatică, colagogă, cardiacă, hipotensivă. Se recomandă în afecțiuni hepato-biliare, infecții intestinale, aritmii cardiace. Fructele, bogate în acizi organici, taninuri, carotenoide, sunt utilizate în consum și la producerea dulcețurilor.

Genul *Podophyllum*. Include 10 specii, dintre care vegetează în munții Himalaya și în Asia de Est, iar *P. peltatum* se întâlnește în estul Americii de Nord.

***P. peltatum* – podofil** – plante ierbacee, perene cu rizom lung, târător, ce dezvoltă 2 frunze lung pețiolate cu limbul palmat-lobat, peltat și o floare albă între ele. Fructul reprezintă o bacă relativ mare cu numeroase semințe.

Produsul medicinal: *Podophylli peltati rhizomata cum radicibus* – conține substanța rezinoasă podofilina, cu acțiune emetică, antihelmintică, antitumorală și necrotizantă.

3.6.1.8. Ordinul *Papaverales*

Familia *Papaveraceae*

Caractere generale. Include cca 45 de genuri și sub 700 de specii răspândite, preponderent, în zona temperată de nord. Indiferent în ce zonă crește, papaveraceele preferă locuri cu insuficiență în umiditate – în stepe, semideserturi și deșerturi; foarte puține specii (g. *Chelidonium*) preferă locuri mai umede. În flora Moldovei familia include 3 genuri, care cuprind 9 specii, inclusiv 3 în cultură.

Forme vitale – preponderent, plante ierbacee anuale și perene, mai rar arbuști și arbori cu laticifere articulate. Frunze simple, astipelate cu limbul întreg sau divizat, dispuse altern, pețiolate ori amplexicaule. Majoritatea speciilor dezvoltă flori solitare terminale; la unele specii sunt grupate în inflorescențe racem sau

umbelă. Flori lung pedunculate, bisexuate, actinomorfe. Caliciul constă din 2 sepale, caduce. De regulă, bobocii sunt nutanți. Corola este formată din 4 petale, dispuse în 2 cicluri, excepție fac florile de *Macleaya*, la care petalele lipsesc. Stamine numeroase, mai rar 6–12, și foarte rar – 4, preponderent, libere. Gineceul este sincarp dintr-o infinitate de carpele cu ovar superior. Formula florală: $\odot C_2 Co_{2+2} A_{\infty-4} G_{(x+2)}$. Sunt plante entomofile. Fructul este o capsulă poricidă sau siliciformă, mai rar nukulă. Are semințe numeroase, mici, cu endosperm voluminos, oleaginos, embrion mic, sferiform.

Genul *Chelidonium* – gen monotipic.

***C. majus* – Rostopasca** (pl. IV, fig. 5) – plante perene, ierbacee, înalte de 50–100 cm. În flora Moldovei vegetează prin locuri umede, ruderal. Dezvoltă un rizom masiv, ramificat, brun cu numeroase rădăcini. Tulpină erectă, ramificată, cu peri lungi și rari. Frunzele sunt penat-sectate în 5–7 lobi inegali cu marginea crenată, bazale – pețiolate, cele tulpinale – sesile, dispuse altern. Are flori bisexuate, actinomorfe, cu 2 sepale caduce, 4 petale galbene, libere, stamine numeroase, ovar bicarpelar. Florile sunt unite în inflorescențe de tip umbelă simplă. Fructul este o capsulă siliciformă cu multe semințe negre. Toată planta este străbătută de laticifere, care produc un latex galben-portocaliu, iritant.

Produsul medicinal: *Chelidonii herba* – conține alcaloizi (chelidonina, coptizina, berberina), rezine, ulei volatil, saponozide etc. Are acțiune antispastică, coleretică, colagogă. Este indicat în afecțiuni biliare – dischinezii, colici biliari, hipotonici. Latexul proaspăt are acțiune citostatică; în medicina populară se utilizează la înlăturarea negilor și verucilor.

Genul *Glaucium*. Include 10 specii. În flora spontană a Moldovei vegetează *G. corniculatum*.

***G. flavum* – Mac galben** (pl. IV, fig. 6) – plante bienale sau perene, înalte de 70–80 cm răspândite pe litoralul mărilor Nordului și Baltică. Tulpina este erectă ramificată, slab pubescentă. Frunzele bazale sunt lungi, lirate, penat-lobate, cele tulpinale – alterne, amplexicaule, ovat-cordate, penat-lobate. Dezvoltă flori solitare, axilare, cu 4 petale galbene-aurii. Ovarul este tuberculat, subțiat spre vârf. Fructul reprezintă o capsulă siliciformă, puțin curbată, cu numeroase semințe mici, reniforme, brune.

Produsul medicinal: *Glaucii herba* – conține alcaloizi, de bază fiind glaucina, cu acțiune antitusivă și spasmolitică. Preparatele obținute se folosesc în litiază renală, extern – în afecțiuni dermice. Glaucina se utilizează în calitate de antitusiv.

Genul *Macleaya* – gen oligotipic.

***M. microcarpa* – Maclee** (pl. V, fig. 1) – plante perene cu laticifere, patria căroră se consideră Asia de Sud.

Tulpini riguroase, puțin ramificate, înalte de 2,0–2,5 m. Frunze pețiolate, ovate, cu 5–7 lobi, dispuse altern. Flori mici, grupate în inflorescențe terminale – racem compus. Fructul este o capsulă mică, aproape sferică. Organele supraterrane ale plantelor sunt de nuanță albăstruie.

Produsul medicinal: *Macleayae herba* – conține alcaloizi cu acțiune antibacteriană pronunțată. Se recomandă în forme cerebrale de polimieliță, miopatii, pareze fasciale.

Genul *Papaver*. Include cca 120 de specii, în flora spontană a Moldovei vegetează 4 specii.

***P. somniferum* – Mac de grădină** – originar din Asia Mică, de unde s-a răspândit în toate țările lumii, inclusiv în Moldova. Sunt plante anuale cu rădăcină pivotantă. Dezvoltă tulpină erectă, de regulă, cerificată, înaltă de 70–180 cm. Frunze bazale pețiolate, alungit-ovate, cele superioare – amplexicaule, cu marginea neregulat dințată și nervura mediană proeminentă. Florile sunt mari, solitare, actinomorfe, caliciul constă din 2 sepale caduce, iar corola din 4 petale mari, roșii, roz sau albe cu o pată violacee-neagră pe partea bazală internă, staminele sunt numeroase, iar gineceul sincarp. Fructul este o capsulă globuloasă, poricidă cu stigmat stelat persistent. Are semințe numeroase, albastre-cenușii sau negre.

Produsul medicinal: *Papaveris immaturi fructus* – fructe imature de la care, prin incizii superficiale, se obține latex – un lichid albicios, vâscos, care în contact cu aerul se solidifică și rezultă o masă brună numită *opiu*. Conține cca 20–25 de alcaloizi cu importante efecte terapeutice, cum ar fi morfina cu acțiune spasmolitică, euforică, dar produce obișnuință; papaverina – cu acțiune spasmolitică; codeina – cu acțiune antitusivă.

Familia *Fumariaceae*

Caractere generale. Include 16 genuri și cca 400 de specii răspândite, preponderent, în zona temperată de nord. În flora Moldovei familia cuprinde 2 genuri. Sunt plante ierbacee cu frunze bazale, dispuse altern, rar opus, de regulă puternic sectate. Lipsesc pungile lactifere. Florile bisexuate, adesea zigomorfe sunt grupate în inflorescențe racemoase. Caliciul constă din 2 sepale caduce, corola – din 4 petale în 2 cicluri, cu glande nectarifere, androceul – din 6 stamine, sudate câte 3, gineceul – din 2 carpele cu stil turtit și nume-

roase ovule. Formula florală: $\uparrow \text{Ca}_2 \text{Co}_{2+2} \text{A}_{(3+3)} \text{G}_{(2)}$. Fructul reprezintă o capsulă siliciformă, dehiscentă prin 2 valve.

Genul *Corydalis*. Include cca 300 de specii. În flora Moldovei vegetează prin păduri 4 specii.

***C. cava* – Brebenei** – plante perene, înalte de 30–40 cm, cu tubercul gol în interior. Frunzele sunt bi- și trisectate. Floarea dezvoltă corolă zigomorfă, din 4 petale; cea superioară continuă într-un pinten, cea inferioară – sub aspect de buză; androceul constă din 2 stamine. Florile sunt grupate în inflorescențe racemoase de culoare roz, galbenă sau albă. Fructul este o capsulă siliciformă.

Produsul medicinal: *Corydalis tuber* – conține alcaloizi, de bază fiind sangiarina; taninuri, cumarine, fitoncide. Se recomandă în boli de piele, ulcere purulente. Are acțiune ușor sedativă.

Genul *Fumaria*. În flora spontană a Moldovei include 4 specii, ce vegetează la marginea semănăturilor, în lunci, în locuri ruderaie.

***F. officinalis* – Fumariță** – plante ierbacee anuale, care dezvoltă rădăcini pivotante, tulpini crecte, ramificate de 30–40 cm. Frunzele sunt pețiolate, bipenate, în segmente liniare. Florile au corolă pintenată, de culoare roz din 4 petale inegale, dispuse în 2 cicluri; 2 stamine; gineceu cu ovar bicarpelar, superior. Florile formează raceme terminale. Fructul este o nucă globuloasă.

Produsul medicinal: *Fumariae herba* – conține alcaloizi, substanțe amare, mucilagii, flavonozide. Se indică în afecțiuni hepatobiliare – dischinezii biliare.

3.6.1.9. Ordinul *Urticales*

Familia *Cannabaceae*

Caractere generale. Include 2 genuri și 6 specii răspândite în zona temperată a Emisferei de Nord. În Moldova, familia cuprinde 2 genuri cu 3 specii.

Formele vitale sunt reprezentate prin plante ierbacee crecte sau liane. Dezvoltă frunze palmat-lobate, palmat-sectate, mai rar întregi. Sunt plante anemofile, din acest motiv florile sunt mici, reduse, nearătoase, de regulă, unisexuate pe exemplare diferite. Florile masculine sunt alcătuite din 5 elemente perigonale, care alternează cu cele 5 stamine. Florile femele dezvoltă gineceu bicarpelar. Inflorescențele sunt cimoase, axilare. Fructul este o nuculă sau achenă. Are embrion voluminos, curbat sau spiralat.

Genul *Cannabis*. Include 3 specii. Se întâlnește pe poienite, în fâșiile de pădure din Moldova, vegetează *C. ruderalis*, iar în calitate de plantă textilă și oleaginoasă introducătoare – *C. sativa*.

C. sativa – Cânepa (pl. V, fig. 2) – specie foarte polimorfă. Sunt plante anuale, ierbacee cu rădăcina pivotantă și tulpină fistuloasă, rar ramificată, înaltă de 2–3 m. Frunze petiolate, palmat-sectate, cu 5–7 lobi înguști, ascuțiți, cu margine serată. Dezvoltă plante dioice, cu flori unisexuate. Florile masculine sunt grupate în cime axilare, iar cele femele în glomerule în axila frunzelor din vârful tulpinii. Fructul este o nuculă de culoare brună-verzuie. Exemplarele masculine, numite și „cânepa de vară” servesc în calitate de materie primă pentru obținerea fibrelor textile și se recoltează după înflorirea lor. Exemplarele femele, numite „câneapă de toamnă”, se recoltează pentru obținerea semințelor. Cânepa se cultivă în multe țări din Europa, iar în țările din Asia (China, India, Pakistan, Afganistan etc.), în țările din zonele subtropicale ale Americii de Nord și Sud cânepa se cultivă pentru obținerea substanțelor narcotice, mai rar – medicamente. Cânepa ușor spontanizează.

Produsul medicinal: *Cannabis indicae herba* – obținut din somitățile florale femele și frunzele uscate de la specia **C. sativa var. indica**. Din produs se obține marihuana, care conține principii canabionide, cu acțiuni narcotice, sedative, spasmolitice, analgezice, dar scad imunitatea organismului, capacitatea de muncă intelectuală și fizică, creând și manifestări agresive.

Genul *Humulus*. Include 3 specii răspândite în zona temperată din Europa și Asia, precum în America de Nord. În flora spontană a Moldovei genul este reprezentat printr-o singură specie – **H. lupulus**, care vegetează pe la liziere din luncile râurilor, în preajma locuințelor, în livezi.

H. lupulus – Hamei (pl. V, fig. 3) – liană cu rizom peren și organe supratereestre, care pier odată cu sosirea sezonului rece. Tulpina volubilă se cațără pe suport până la 4–5 m. Frunzele sunt palmat-lobate, cu marginea serată-dințată, dispuse opus, iar spre vârful tulpinii – cordate, mici. Sunt plante dioice. Dezvoltă flori masculine, mici, verzi, grupate în cime racemiforme; cele femele sunt grupate în inflorescențe pendente cu aspect de con sau strobil, alcătuite din bractei dispuse imbricat pe axul conului la axila cărora se găsesc florile femele cu periant rudimentar și stigmat filiform. Fructul este o achenă ovoidă, pe suprafața căreia se află glande secretoare.

Produsul medicinal: *Lupuli strobili* – inflorescențele femele; conține principii amare (lupulona, humulona), ulei volatil, rezine. Are acțiune sedativă, tonic amară. Este indicat în insomnii, nevroze pe fond sexual, gastropatii nervoase.

Inflorescențele cu florile femele sunt folosite în producerea berei, articolelor de panificație.

Familia *Urticaceae*

Caractere generale. Include cca 60 de genuri și peste 1000 de specii răspândite, preponderent, în zonele tropicale și temperate. În flora spontană a Moldovei familia cuprinde 2 genuri: *Urtica* (4 specii) și *Parietaria* (1 specie).

Formele vitale sunt plantele ierbacee, mai rar lemnoase, acoperite cu peri urticanti. Frunze simple, de regulă cu nervațiuni procminente de la bază, dispuse pe tulpină opus la speciile mai primitive și altern – la cele filogenetic mai evoluat. Flori unisexuate cu perigon redus, grupate în cime axilare. Formula florală: ♂ $P_{2+2} A_{2+2+1}$; ♀ $P_{2+2} G_{(2)}$. Sunt plante anemofile. Fructul este o nuculă uscată, indehiscentă. Endosperm oleaginos și tegument subțire. Embrion drept cu cotiledoane cărnoase. Unele specii formează semințe și pe cale asexuată, în urma apomixului. Cel mai frecvent mod de diseminare – zoohoria.

Caracteristic pentru urticacee este prezența abundentă a cistolitelor – formațiuni proteice îmbibate cu carbonat de calciu. De regulă, forma cistolitelor este constantă și servește drept indice diagnostic în sistematica speciilor.

Genul *Urtica*. Include cca 400 de specii.

U. dioica – **Urzică mare** (pl. V, fig. 4) – denumirea latină provine de la *uro* = usturător, datorită perilor urticanti, ce se află din abundentă pe toate organele aeriene ale plantei. Peri urticanti conțin o substanță lichidă, usturătoare, compusă din histamină, acetilomină, acid formic. Perișorul urticant este de forma unui capilar, care se termină cu o măciulie rotundă. Partea superioară a perișorului se cremnifică și la atingere se frânge, iar cca ascuțită – pătrunde în piele prin care se penetrează conținutul celulei, drept urmare se simte iritația. Sunt plante perene, ierbacee, cu rizom dezvoltat, tulpini tetramuchiante, înalte de 80–150 cm. Frunze ovate, cu marginea serată, dispuse opus. Flori verzi, lipsite de bractee, unisexuate, dispuse axilar în panicule cimoase. Fructul este nuculă ovală cu pericarp subțire și sămânță mare.

Produsul medicinal: *Urticae folia* și *U. herba* – conține vitaminele A, C, K, săruri minerale, proteine, glicozide, mucilagii, aminoacizi. Are acțiune hemostatică, tonică, energizantă, expectorantă, antibronșică, dezintoxicantă pentru sânge. Se folosește în afecțiuni ale aparatului digestiv, insuficiență pancreatică, cicatrizant, în litiază biliară.

În flora Moldovei vegetează pe soluri bogate și umede. **Alte specii:** *U. urens* – urzicuța, *U. pubescens* – urzicuță păroasă, *U. kioviensis* – urzică kievcleană.

3.6.1.10. Ordinul *Fagales***Familia *Fagaceae***

Caractere generale. Include 8 genuri și cca 900 de specii răspândite în zonele temperate, subtropicale și tropicale din ambele emisfere, cu excepția Americii de Sud și Africii de Sud. În Moldova familia cuprinde 3 genuri cu 15 specii.

Formele vitale sunt preponderent arbori cu frunze caduce, rar – arbuști. Frunze simple, întregi, cu nervațiunea penată, stipelate, care, de obicei, cad timpuriu, dispuse altern, mai rar în verticile. Florile sunt mici, unisexuate, grupate în inflorescențe spiciforme, racemoase, iar plantele – monoice. Sepale – 6, mai rar 2,4 ori mai mult de 8. Stamine – 6 – 14, libere, cu filamente subțiri, mai lungi decât caliciul. Gineceul constă din 3 (2–9) carpele; ovar 3 (2–9) locular, cu 2 ovule, dintre care se dezvoltă numai una. Fructul este o nucă cu o singură sămânță, ascunsă integral sau parțial în cupa lemnoasă.

Genul *Fagus*. Include 10 specii componente de bază ai pădurilor din zonele Emisferei nordice.

Forme vitale arbori cu frunze caduce, înalți de 25–40 m și diametrul tulpinii de 1,5 m. Flori unisexuate unite în inflorescențe. Fructul este achenă sau nucă triedrică, cu coaste ascuțite.

***F. sylvatica* – Fag european** – specie comună pentru pădurile foioase din Europa. În Moldova vegetează în zona Codrilor. Arbori viguroși, înalți de 40–50 m. Frunzele sunt eliptice, ușor acuminate la vârf cu margine ondulată sau slab dințată. Fagul nu vegetează în zonele în care cantitatea anuală de precipitații atmosferice este sub 500 mm. Fructul fagului este o nucă protejată de o cupă lignificată cunoscută sub denumirea de jir (recolta – 450 kg/ha și 8 kg/arboare) conțin 30–50% grăsimi și până la 30% lipide – hrana preferată a mistreților. Din nuci se obține ulei gras galben-deschis, cu gust plăcut, utilizat în industria alimentară. Fructele proaspete sunt toxice datorită alcaloidului faghina, care provoacă dureri de cap și avorturi la vaci.

Genul *Castanea*. Include 12 specii răspândite în țările bazinului Mediteranean, Caucaz, Himalaya. În Moldova se experimentează drept plantă alimentară *C. sativa*. Arbori cu frunze caduce, lanceolate, cu marginea dințată și numeroase nervațiuni penate paralele. Dezvoltă flori unisexuate, grupate în inflorescențe pe același individ. Cupa lignificată, spinoasă apare în faza de înflorire, iar în cea de maturitate a fructelor se desparte în 2 ori 4 segmente. Fructul este o nucă, oviformă, cu pericarp fin, uscat.

C. sativa – Castan comestibil sau Castan bun – plante monoice. Fructul este închis într-o cupă sferică, spinoasă. La maturitate, fructele se desprind de cupă și cad; plantele fructifică de la vârsta de 15 ani și vegetează până la 1000 de ani. Arborele dezvoltă o coroană sferică, frunze mari lanceolate, păroase, fin dințate pe margine. Specia este răspândită în Europa de Sud.

Fructele de castan, pentru unele popoare, sunt un aliment de bază, iar în Corsica înlocuiește pâinea. Din fructele uscate se obține făină, care după calitățile sale se apropie de cea de grâu.

Genul Quercus. Include cca 450 de specii – componenții de bază ai pădurilor din zona temperată a Emisferei de nord, precum și a zonelor tropicale și subtropicale din Asia de Sud-Est. În flora spontană a Moldovei genul include 6 specii, iar în cea de cultură – 7 specii.

Formele vitale sunt arbori înalți (25–30 m), unele exemplare ating înălțimi gigantice (până la 55 m) cu diametrul tulpinii de 2–3 m și vârsta de 700–900 de ani. Sistem radicular rămuros, puternic dezvoltat. Aspectul peridermei constituie un criteriu diagnostic al speciilor de *Quercus*: cea a speciei *Q. robur* – **Stejar** – are incizii longitudinale adânci și transversale scurte; a speciei *Q. suber* – are stratul de plută bine dezvoltat. În cadrul genului sunt mai multe tipuri morfologice de frunze, cu marginea limbului întreagă ori penat-lobată, fidată ori partită etc. Forma limbului variază de la ovat-alungită la circulară. Cupa fructelor variază mult după formă, dar la toate speciile se dezvoltă la sfârșitul fazei de înflorire. Uneori, ea acoperă ghinda până la $\frac{2}{3}$ din lungime. Stejarul înflorește la sfârșitul lunii aprilie – mai, concomitent cu dezvoltarea frunzelor. Dezvoltarea fructului de tip nucă, însoțită de cupa lignificată, denumit *ghindă* decurge de la începutul lunii august până în septembrie, iar din jumătatea a doua a lunii septembrie și până în noiembrie se maturizează și cade de pe arbori. Agenții de bază de diseminare sunt animalele și apa.

Produsul medicinal: *Quercus cortex* – scoarța recoltată de la speciile *Q. pubescens*, *Q. robur*, *Q. petraea* etc.; conținutul substanțelor tanante atinge valori maxime la arborii de vârsta 15–35 de ani. Posedă acțiune astringentă, bactericidă și este utilizat în diaree, gargarisme, eczeme.

Specii de stejar: *Q. pubescens* – **Stejar pufos**, *Q. robur* – **Stejar comun** (pl. V, fig. 5), *Q. pedunculiflora* – **Stejar brumăriu**, *Q. petraea* – **Go-run**, *Q. suber* – **Stejar de plută**, *Q. rubra* – **Stejar roșu**.

3.6.1.11. Ordinul *Betulales***Familia *Betulaceae***

Caractere generale. Include 6 genuri și cca 150 de specii răspândite în toate regiunile zonei temperate din Emisfera de nord; în cele sudice – numai în munți. În Moldova familia cuprinde 2 genuri cu 7 specii.

Formele vitale sunt arbori și arbuști, rădăcinile cărora formează micorize cu diferite specii de ciuperci. Vegetează 60–80 de ani (*g. Alnus*), 100–150 de ani (*g. Corylus*), iar unii arbori – până la 300 de ani. Frunzele sunt pețiolate sau sesile, dispuse altern; stipele caduce. Marginea limbului este serată sau dublu-serată, nervațiunea penată. Florile sunt unisexuate, plante monoice. Ovarul este bilocular, inferior. Florile masculine sunt prevăzute cu perigon sepaloid și grupate în amenți terminali sau axilari, pendenți; cele femele – fără perigon, grupate tot în amenți sau conuri terminale, dar erecte. Florile se dezvoltă concomitent cu desfacerea mugurilor foliari ori chiar înainte. Sacii polinici plesnesc longitudinal și polenul copt, uscat, ușor, de culoare galbenă-deschisă, este dus de vânt la distanțe mari. Inflorescențele masculine, după înflorire, se usucă și cad; cele femele continuă să se dezvolte, se măresc în volum de câteva ori. Fructul este achenă monospermă cu pericarp, lignificat, însoțit de o bractee lobată sau nucă. Embriionul matur ocupă integral sămânța lipsită de endosperm.

Genul *Alnus*. Include cca 30 de specii arbori și arbuști, ce vegetează pe malurile râurilor și în lunci. În flora spontană a Moldovei se întâlnesc: *A. glutinosa* și *A. incana*.

***A. glutinosa* – Arin negru** – arbore înalt de 20–30 m, vegetează pe soluri nisipoase din luncile Nistrului și Prutului. Frunzele sunt pețiolate cu limbul obovat sau aproape circular, cu baza cuneată și vârful optuz ori emarginat. Epiderma superioară a frunzelor e verde-închisă, cea inferioară – verde-deschisă cu smocuri de peri ruginii în axila nervurilor. Frunzele tinere sunt lipicioase. Amenții masculi sunt pendenți în axila bracteelor sub aspect de scut; cei femeli sunt scurți, solitari ori reuniți în raceme în axila unor solzi groși, pedicelați. Ovulul este bilocular.

Produsul medicinal: *Alni fructus* (conuri femele lignificate) – conține taninuri (2–5%), săruri minerale. Are acțiune antidiareică. Se folosește în calitate de astringent, în colite și enterite.

***A. incana* – Arinul alb sau cenușiu** – arbore cu înălțimea de 20 m. Frunzele sunt simple, ovat-eliptice cu apexul acut și baza rotundă, iar marginea neuniform serată, cele tinere sunt pubescente, pe când cele mature cu peri

albăstrui doar pe nervuri. Florile masculine sunt grupate în amentzi, iar cele femele fără periant, unite câte două în axila frunzelor.

Produsul medicinal: *Alni fructus (conuri femele lignificate)* – conține taninuri (2–5%), săruri minerale. Are acțiune antidiareică. Se folosește în calitate de astringent, în colite și enterite.

Genul *Betula*. Include cca 60 de specii răspândite, preponderent, în Emisfera de nord – de la tropice la tundră. Majoritatea speciilor sunt foarte rezistente la ger. Cresc pe soluri sărace – nisipoase și argiloase, umede sau cu insuficiență în apă.

Forme vitale sunt arbori înalți de 30–40 m, arbuști, care uneori cresc plagiotrop. În flora Moldovei genul este reprezentat printr-o specie spontană și una cultivată în calitate ornamentală.

***B. pendula* – Mesteacăn alb (pl. V, fig. 6)** – arbore înalt de 25–30 m, ramificat puternic, cu scoarța netedă, alb-argintie, care se exfoliază în fâșii subțiri transversale. Ramurile tinere sunt pendente, verucoase. Frunzele sunt lung petiolate, dispuse altern, cu limb triunghiular-romboidal, cu vârful acuminat, margine dublu-serată, cele tinere sunt lipicioase, datorită unor glande ce secretă rășini. Florile sunt unisexuate, grupate în amentzi; cele masculine – câte 2–3, se formează încă din vara precedentă, iernează sub formă de amentzi, iar primăvara se maturizează. Floarea masculă are un periant cu 2 piese mici și 2 stamine, fiecare cu câte 2 saci polinici; cea femelă – de forma unui con alungit-ament – se maturizează în faza de înflorire a arborelui. Pe inflorescențele femele, bracteele sunt grupate câte 3 la axila cărora se află câte 3 flori femele. Fructul este o samară aripată.

Produsul medicinal: *Betulae folia* – conține taninuri, flavonozide, mucilagii, zaharoză. Are acțiune diuretică, antireumatică. Este indicat în maladii cardio-renale, diabet zaharat, hipertensiune arterială. Se mai folosesc muguri de mesteacăn – *Betulae gemmae* și sucul *Betulae succus* – recoltat primăvara la pornirea în vegetație a arborilor și se utilizează în infecții urinare, calculoză renală și biliară. Mesteacănul era apreciat în antichitate contra diferitor maladii și denumit „arboarele vieții”.

Genul *Corylus*. Include cca 20 de specii răspândite, preponderent, în Asia de Est. În flora spontană a Moldovei vegetează o specie – *C. avellana*. Este unicul gen din familia *Betulaceae* zoohor.

***C. avellana* – Alun (pl. VI, fig. 1)** – arbust, înalt de 4–5 m, cu lугerii glanduloși, păroși și scoarța netedă. Tulpină ramificată de la bază, cu ramuri drepte și flexibile. Frunze mari, petiolate, cu limb ovat, margine dublu-dințată sau slab

ondulată, rotund-cordiform la bază și vârf acuminat, păroase pe ambele fețe. Florile sunt unisexuate, plante monoice; cele masculine – grupate în amentzi cilindrici, cele femele sunt grupate câte 2 la baza unei bractei. Ovarul este bicarpelar, cu 2 stiluri lungi. Fructul este o nucă însoțită de involucriu verde, care la maturitate devine galben-ruginiu. Semințele sunt comestibile, bogate în ulei gras.

Produsul medicinal: *Coryli folia* – conține taninuri, flavonozide, acizi organici, ulei volatil. Are proprietăți vasoconstrictoare, antihemoragice, cicatrizante. Este indicat în afecțiuni ale cavității bucale, ulceratii, hemoroizi. Se folosesc și *Coryli fructus*, – alunele, care conțin ulei gras (60–65%), proteine (15–16%), vitamine A, B; au proprietăți energizante, nutritive, tonifiante ale sistemului nervos. Sunt considerate nucile longivității, în calitate de antianemice, în stări stresante, litiază renală.

3.6.1.12. Ordinul Juglandales

Familia Juglandaceae

Caractere generale. Include 7 genuri și cca 60 de specii răspândite, preponderent, în zonele temperate și subtropicale din Emisfera de nord. Unele specii cresc și în zona tropicală, însă numai în munți. În Moldova familia include 3 genuri cu 6 specii, dar toate introduse în flora locală.

Formele vitale sunt arbori, mai rar arbuști cu frunze caduce. Rădăcină pivotantă, puternică, coroană foarte bogată, ramificată. Lemnul este dens, cu inele anuale bine evidențiate. Frunzele sunt imparipenat-compuse, astipelate, aromate, dispuse spiralat. Florile sunt mici unisexuate; cele masculine zigomorfe, cu numeroase stamine libere și filamente scurte; cele femele actinomorfe, cu stigmat mare, bilobat. Formula florală: ♂ $P_4 A_{30-40}$; ♀ $P_4 G_{(2)}$. Fructul este o capsulă dehiscentă.

Genul Juglans. Include cca 20 de specii.

J. regia – Nuc comun (pl. VI, fig. 2) – arbore falnic monoic, înalt de până la 30 m, cu ritidom cenușiu. Frunzele sunt imparipenat-compuse, cu 5–11 foliole, ovate sau eliptice, margine întreagă sau serată. Florile masculine sunt grupate în amentzi solitari sau suprapuși câte doi, cilindrici, în faza de înflorire pendenți, cu 10–20 de stamine; cele femele – cu caliciu rudimentar, cu 3–4 dinți sau lobi alipiți de ovar, cu poziție terminală. Polenizarea este anemofilă. Fructul reprezintă o capsulă cărnoasă dehiscentă, globuloasă. Endocarpul este lignificat; conține o sămânță cu 2 cotiledoane mari, bogate în ulei gras.

Actualmente, nucul se cultivă practic în toate țările lumii, inclusiv în Moldova – din timpuri imemorabile.

Alte specii: *J. nigra* – nuc negru, *J. cinerea* – nuc cenușiu, *J. mandshurica* – nuc de Manciuria.

Produsul medicinal: *Juglandis folia* și *Juglandis pericarpia* – conțin taninuri, juglonă, ulei volatil, săruri minerale. Au proprietăți cicatrizante, stimulatorie tonic-amare, hipoglicemiantă, tinctoriale. Se recomandă în afecțiuni ale tractului digestiv, stimulează funcțiile hepatice, purifică sângele. Semințele conțin ulei gras, proteine, vitamine. Asigură o mare valoare energizantă și nutritivă pentru copii, bătrâni și persoane nevrotice.

3.6.1.13. Ordinul *Caryophyllales*

Familia *Phytolaccaceae*

Caractere generale. Include 16 genuri și cca 110 de specii răspândite în regiunile tropicale și subtropicale, preponderent, în America. Formele vitale sunt plante ierbacee, anuale și perene, arbuști, liane și arbori nu prea înalți. Frunzele sunt dispuse altern, întregi, cu marginea întreagă, de obicei glabre. Florile sunt terminale sau la axila ramificațiilor tulpinale, mici, bisexuate, mai rar unisexuate, de obicei actinomorfe. Periantul e simplu, format din 4–5 sepale libere, mai rar sesile, verzi ori albe. Stamine sunt 4–5, mai rar 8, dispuse într-un ciclu. Ovarul, de regulă, este superior. Fructul reprezintă o bacă, nukulă ori capsulă. Semințele sunt mici, cu embrion voluminos. Majoritatea speciilor sunt entomofile.

Genul *Phytolacca*. Include 35 de specii răspândite în zona tropicală a Americii și Africii, precum și în Asia de Sud și de Est. În Moldova se cultivă prin grădinile gospodinelor în calitate de plantă ornamentală și tinctorială. Florile sunt actinomorfe, de regulă, bisexuate, grupate în raceme terminale.

P. americana – Cărmâz (pl. VI, fig. 3) – plante perene, ierbacee gigante, înalte de 2–3 m. Rizomul este ramificat, tulpina groasă, mustoasă, roșiatică. Au frunze mari, eliptice, scurt petiolate, dispuse altern, cu marginea întreagă. Florile sunt bisexuate, terminale, mici, grupate în racem cilindric. Periantul este petaloid cu 5 piese, gineceu din 10 carpele. Fructul reprezintă o bacă multiplă, lucitoare, roșie-închisă, la maturitate devine aproape neagră; fructele sunt grupate des în racem, conțin un suc de culoare roșie-bordeaux.

În Asia crește specia *P. acinosa*, în America de Sud – *P. dioica* – un arbore viguros, înalt de 20 m.

Produsul medicinal – *Phytolaccae radices* – conține alcaloidul fitolacina, saponine (17%), ulei volatil, substanța toxică este fitolacotixina; are acțiune hepatoprotectoare, antiinflamatoare, antivirotică; se indică în reumatism, afecțiuni

ale căilor respiratorii; sucul este utilizat în calitate de colorant în industria farmaceutică.

Fructele și rădăcinile plantei sunt incluse în Farmacopeea SUA în calitate de remedii purgative și emetice; se indică în bolile dermice. Este o plantă toxică.

Familia Cactaceae

Caractere generale. Include de la 800 până la 2000 de specii răspândite în America Centrală și Mexic. Sunt plante suculente, xerofile. În conștiința noastră, cactaceele se asociază cu ceva țepos, voluminos și neobișnuit. În calitate de plante exotice au fost aduse în Europa, fiind crescute în colecții particulare și grădini de plante medicinale. Primele specii de cactacee cunoscute europenilor au fost din g. *Melocactus*, *Cercus* și *Opuntia*.

Speciile din familia *Cactaceae* sunt adaptate la condițiile mediului cu deficit de umiditate și temperaturi sporite. Fiind plante ale zonelor aride, cactaceele au dezvoltat adaptări, care le asigură cheltuieli minime de apă și depozitarea ei maximă. Aceste adaptări au lăsat amprente și asupra aspectului morfologic, structurii interne și mecanismului de fotosinteză.

Forma și dimensiunile cactaceelor sunt extrem de variate (pl. VI, fig. 4), de la forme de colonade gigante, care ating 10-12 m înălțime (*Carnegiea gigantea*) la forme sferice de 2-5 cm (*Blossfeldia liliputana* și *Mammillaria theresae*); de la forme puternic ramificate la forme cu tulpini solitare, neramificate (*Cephalocereus columna-trajani*). Forma ideală a tulpinii de cactacee pentru a supraviețui în deșerturi este cea sferică.

Rădăcina principală a cactaceelor servește, în temei, pentru a fixa planta în sol. Chiar plantulele tinere au un sistem radicular lateral bine dezvoltat, care absoarbe apa din sol cu sărurile dizolvate în ea. Pătrunzând în sol la adâncimea de 6-7 m, rădăcinile „gasesc” chiar cantitățile microscopice de apă. Rădăcina principală a multor specii este foarte îngroșată și transformată într-un „depozit” de substanțe nutritive.

Tulpina cactaceelor este perenă, cilindrică, muchiată sau turtită, suculentă, verde, afoliară, cu țepi ori peri de diferită mărime, ce reprezintă metamorfoze ale frunzei. Absența frunzelor este una din adaptările plantelor la condițiile aride, datorită cărora, cactaceele evaporă puțină apă. Funcția de fotosinteză o îndeplinește tulpina verde; de această adaptare este strâns legată o altă caracteristică – dezvoltarea insuficientă a fasciculelor conducătoare. Unele specii de cactacee puternic dezvoltate acumulează în tulpini până la 2000 l de apă, care se consumă foarte lent, deoarece sucul celular, de rând cu acizi organici și zaharuri, mai conține mucilagii, care au proprietatea de a reține apa.

Tulpina cactaceelor dezvoltă structuri specifice numai pentru familia *Cactaceae* – areole (lat. *areola* = platformă). Areolele sunt zone mici, unde se dezvoltă țepii, perii, florile, fructele, lăstarii laterali – viitoarele plante. După formă, țepii sunt extrem de variați: rotunzi, creșți ori sub aspect de cârlige și acc. Lungimea lor variază de la 1–2 mm la 25 cm. Una dintre funcțiile de bază a țepilor este de a condensa vaporii de apă din atmosferă; de rând cu aceasta – protejează planta de animale și chiar și de razele arzătoare ale soarelui.

Florile cactaceelor sunt solitare, de regulă, sesile, bisexuate, actinomorfe sau zigomorfe, cu numeroase stamine (până la 3,5 mii). Gineceul este format din 3 ori mai multe carpele; ovarul este inferior, mai rar semiinferior ori superior. Florile, la majoritatea cactaceelor, se dezvoltă în vârful tulpinii, mai rar în partea centrală ori bazală. După dimensiuni, florile sunt foarte variate; cele mai mari flori, cu lungimea de 24 cm, dezvoltă specia *Selenicereus grandiflora*, iar cele mai mici – *Epithelantha*. Durata înfloririi unei flori este de la câteva ore până la 300 ore. Polenizarea se efectuează prin intermediul albinelor, bondarilor, furnicilor.

O grupă aparte de specii de cactacee înfloresc noaptea. În acest sens sunt vestite plantele speciei regina nopții – *Selenicereus grandiflora*. Florile albe ale acestor plante se desfac odată cu amurgul, iar dimineata, cu apariția primelor raze solare, se ofilesc.

Fructele cactaceelor sunt de tipul bacă, lungi de la 1 la 10 cm, succulente, semisucculente și uscate, ale multor specii sunt comestibile. Aspectul exterior al fructului, de regulă, corespunde formei ovarului. Semințele cactaceelor, cu excepția speciilor g. *Opuntia*, sunt acoperite cu o membrană subțire și fragilă. Într-un fruct se pot dezvolta de la 1–3 semințe până la 1500.

O altă particularitate biologică a cactaceelor este creșterea lor foarte lentă. În patria sa, specia *Carnegiea gigantea*, în vârstă de 20–30 de ani, are o înălțime de 1 m, ceea ce înseamnă adaos anual de 2–3 cm.

Pe continentul american, cactaceele sunt răspândite foarte neuniform. În zona pădurilor umede din America Centrală și din bazinul râului Amazon, cactaceele practic lipsesc; în Mexic, în pustiurile muntoase din Peru, Cili, Argentina și Bolivia – cactaceele sunt prezente prin cele mai diverse forme morfologice. Cactaceele mai cresc din abundență și în savanele secetoase.

Din timpuri imemorabile, cactaceele sunt folosite în calitate de remedii terapeutice naturiste.

***Opuntia vulgaris* – Limba soacrei** – plantă cu ramuri articulate, aplatizate, obovat-rotunde, prevăzute cu spinii puternici. Florile sunt galbene, iar fructele – bace, care au proprietăți diuretice. Din sucule plantei se obțin siropuri, gelatină, coloranți.

Anhalonium lewinii – răspândită în Mexic și Texas, dezvoltă tulpină suculentă, scurtă și îngroșată, în formă de emisferă, în vârf cu un smoc de peri mătăsoși; florile sunt sesile, mici, de culoare roz, tubulate. Conține alcaloizi. Tulpinile se folosesc în calitate de remedii tonizante în muncile fizice, iar alcaloidul salsolina obținut din ele – în hipertonie; acționează sedativ asupra sistemului nervos central.

Sucul obținut din plantele g. *Selenicereus* se utilizează drept antireumatic. Extractul hidroalcoolic din tulpinile și petalele „reginei nopții” și actualmente se folosește în hipotonie și în alte boli cardio-vasculare.

Istoria Mexicului strâns corelează cu cactaceele; *Opuntia* este inclusă în stema națională a țării.

În Moldova cactaceele se cresc în apartamente și sere în scopuri ornamentale și de cecrectare. O colecție bogată de cactacee (700 specii) este în Grădina botanică a AȘM.

Familia Caryophyllaceae

Caractere generale. Include cca 80 de genuri și 2000 de specii. Cariofilaceele se întâlnesc pe toate continentele în cele mai diverse condiții ecologice. Îndeosebi multe specii cresc în zona Mediteraneană și Asia Mijlocie. În Moldova familia *Caryophyllaceae* cuprinde 32 de genuri cu 89 de specii.

Formele vitale sunt, preponderent, plante ierbacee anuale, bienale și perene. Dezvoltă tulpini articulate, îngroșate la noduri și care se rup ușor la acest nivel. Frunzele sunt dispuse opus, mai rar altern, simple, cu limbul întreg, florile cu sepale libere ori sudate în formă de coloană; corola e dialipetală; stamine – 10, dispuse pe 2 verticile. Gineceul are stiluri libere, ovar superior, numeroase ovule dispuse pe o coloană axială. Florile sunt bisexuate, mai rar unisexuate, grupate în inflorescențe foarte caracteristice pentru această familie – cime dicaziale, care pot fi foarte ramificate și laxe (*Gypsophyla*), adesea compacte, umbeliforme ori corimbiforme (*Dianthus barbatus*). Polenizarea e entomofilă. Fructul poate fi o capsulă, nukulă, mai rar bacă. Semințele coapte nu se împrăștie imediat din fruct, dar eșalonat. Embrionul e curbat, cu cotiledoane înguste.

Genul *Dianthus*. Cel mai numeros gen și include cca 300 de specii răspândite în Europa, Asia tropicală și Africa de Sud. Unele specii sunt plante ornamentale apreciate și se cultivă pretutindeni. În Moldova g. *Dianthus* include 13 specii răspândite în zonele de stepă, în poienite din păduri. În calitate de plante ornamentale se cultivă: *D. barbatus*, *D. chinensis*, *D. caryophyllus*. Aroma multor specii se aseamănă cu cea a cuișoarelor, care prezintă boboci

uscați ai arborelui de cuișoare și crește în zona tropicală – *Eugenia caryophyllata* din familia *Myrtaceae*.

***D. chinensis* – Garoafa anuală**, care a fost adusă în Europa la sfârșitul sec. XVIII. Această specie a servit drept bază în încrucișarea cu alte specii de *Dianthus*, obținându-se numeroase soiuri cu un spectru larg cromatic al florilor.

***D. caryophyllus* – Garoafa de cultură** – plantă ornamentală. Dezvoltă flori solitare cu petale roz-roșii; caliciul este acoperit la bază cu 4 solzi dispuși pe 2 verticile. În medicina populară se folosește infuzia florilor drept remediu tonic. Oțetul obținut din petale se folosește pentru masarea tâmpelilor în durerile de cap.

Genul *Saponaria* include 30 de specii; în flora spontană a Moldovei vegetează specia *Saponaria officinalis* – **Săpunariță medicinală** (pl. VI, fig. 5) – plantă ierbacee perenă. În sol dezvoltă rizomi cilindrici cu numeroși stoloni. Tulpina e înaltă de 40–70 cm, cu frunze dispuse opus, mari, cu marginea întreagă, eliptice ori lanceolate, cu 3–5 nervuri arcuate. Florile sunt cu caliciul gamosepal, tubulos, corola dialipetală, alb-roz; androceu cu 10 stamine pe 2 verticile, ovar alungit cu 2 stiluri, sunt grupate în inflorescențe terminale dichaziale. Fructul reprezintă o capsulă inclusă în caliciul persistent, se deschide prin 4–5 dinți inegali.

Produsul medicinal: *Saponariae radices* – conține saporubină (6–15%), saponarină, glucide, lipide, ulei volatil, săruri minerale. Are proprietăți expectorante, diuretice, antireumatice. Mărește permeabilitatea celulară; se folosește în industria alimentară și textilă pentru proprietățile spumefiante și detergente. E o plantă toxică.

Genul *Herniaria*. În flora spontană genul include 3 specii.

***H. glabra* – Feciorică** – plante de talie mică, înalte de 20–30 cm, anuale sau bienale cu tulpini târătoare, ramificate, cu aspect compact. Frunzele sunt mici, de până la 1 cm, dispuse pe tulpină opus, eliptice sau lanceolate. Are flori mici, galbene-verzui, dispuse în glomerule axiliare, cu petale rudimentare, mai scurte decât pedunculul. Fructul reprezintă o capsulă, cu semințe mici, lentiforme.

Produsul medicinal: *Herniariae herba* – conține saponine, flavonozide, cumarina herniarina, ulei volatil; are proprietăți dezinfectante, diuretice, antiinflamatoare, antilitiazice. Este indicat în afecțiunile aparatului urinar.

Genul *Agrostemma*

***A. githago* – Neghina** – plante anuale, cu tulpina înaltă de 30–70 cm, frecvent cresc în Moldova prin culturile de graminee. Frunzele sunt liniare ori liniar-lanceolate, acuminate, dispuse pe tulpină opus. Florile au culoare roșie,

solitare, terminale, cu dinții caliciului mai lungi decât petalele. Fructul este o capsulă uniloculară, dehiscentă prin 5 dinți, iar semințele sunt numeroase, negre, reniforme.

Semințele conțin 65% de gitagină – o glicozidă toxică, care acționează asupra inimii, sistemului nervos și distruge corpii roșii ai sângelui. Amestecul de semințe de neghină în proporție de 0,5 % în făina de grâu îi dă un gust amar și este periculos pentru viața omului.

Familia *Chenopodiaceae*

Caractere generale. Chenopodiaceele se asociază în practica agriculturii cu cele mai răspândite și nedorite buruieni din grădini, livezi și semănături, aceasta fiind o realitate. Cunoscute drept plante ruderales greu de înfruntat, cum ar fi speciile de lobodă (*g. Atriplex*), tămâiță (*g. Chenopodium*) etc. În pofida acestui fapt, familia include și *g. Beta* cu plante de o deosebită importanță economică, reprezentând atât surse considerabile de zahăr, cunoscute drept cele mai valoroase plante edulcorante din zonele temperate, cât și sursă impunătoare de furaj. Sfecla de zahăr produce a treia parte din cantitatea mondială de zahăr.

Familia *Chenopodiaceae* cuprinde cca 100 de genuri și 1500 de specii răspândite pretutindeni – de la zona polară la cea tropicală. În flora Moldovei familia include 15 genuri și 45 specii, dintre care 5 – în cultură.

Formele vitale sunt reprezentate prin plante ierbacee nearătoase, anuale, bienale și perene, arbuști, mai rar arbori (*g. Haloxylon*). Preferă terenuri aride adaptate la secetă prin apariția formațiunilor suplimentare. Rădăcina, de regulă, e pivonantă, ramificată, însă la unele specii este metamorfozată și servește drept organ de depozitare a substanțelor de rezervă (*g. Beta*). Frunzele sunt astipelate, simple, foarte variate după formă – de la aspre, ascuțite și liniar-cilindrice, la late, ovale, pot fi aspre, subțiri ori cărnoase, cu margine întreagă ori dințată, dispuse pe tulpină altern și opus. Uneori sunt înzestrate cu peri veziculoși – rezervoare de apă sau peri tectori morți, care protejează frunzele. Dezvoltă flori mici, verzui ori galbene, solitare sau grupate în inflorescențe spiciforme, racemoase sau paniculate. Învelișul floral este reprezentat de perigon sepaloid, care persistă după înflorire. Florile sunt bisexuate sau unisexuate, cele femele – solitare, axilare. Anterele sunt colorate viu și destul de mari. Gineceul constă din 2, mai rar din 3–4 carpele cu stiluri libere sau concrescute. Ovarul e inferior, mai rar semiinferior (*g. Beta*), cu un ovul bazal. Polenizarea e anemofilă. Fructul reprezintă o achenă, însoțită de caliciu persistent sau capsulă spinoasă.

Genul *Beta*. Include 13 specii răspândite în zona Mediteraneană, Asia Mijlocie și litoralul atlantic al Europei; în flora spontană a Moldovei vegetează *B. trigyna*, iar în cultură – diferite soiuri și varietăți de *B. vulgaris*.

***B. vulgaris* – Sfecla** – plantă alimentară și furajeră bienală cultivată; în primul an de vegetație dezvoltă o rozetă de frunze și rădăcină tuberizată, din care în al doilea se dezvoltă tulpina floriferă. Frunzele bazale scurt pețiolate, ovate, cu baza ușor cordată și marginea întreagă ori ondulată. Florile sunt dispuse în inflorescențe lungi spiciforme. Specia include multe soiuri și varietăți cu diferite principii active.

***B. vulgaris* var. *altissima* – Sfecla de zahăr** – în rădăcinile metamorfozate se acumulează 23-28% de zahăr. Sunt obținute soiuri triploide și tetraploide cu o productivitate superioară de rădăcini și zahăr în ele.

***B. vulgaris* var. *cicla* – Sfecla pentru frunze, Mangoldul** (*pl. VI, fig. 6*). Cultivarea acestei varietăți de sfeclă este mai veche decât cea a sfeclei de masă și era practică cu 1500-2000 de ani î. Ch. de către asiro-babilonieni. Grecii au implementat mangoldul în țara lor și în Spania cu 800 de ani î. Ch., de unde s-a răspândit în toată Europa. În alimentație se utilizează frunzele și pețiolul; rădăcina, slab dezvoltată, este necomestibilă.

***B. vulgaris* var. *rubra* – Sfecla roșie de masă.** Rădăcina metamorfozată poate fi sferică, turtită sau alungită, pigmentată la suprafață și în interior – cercurile roșii alterând cu cele albe. Rădăcinile conțin un spectru larg de vitamine, zaharuri, acizi organici, săruri minerale etc. Este al doilea produs apreciat pentru conținutul lui în potasiu, după drojdia de bere. Sfecla roșie este o legumă laxativă, diuretică și răcoritoare. Decoctul din rizocarpi are efecte pozitive în inflamațiile căilor urinare, constipație, hemoroizi, dermatoze. Se recomandă în: anemii, nevroze, tuberculoză, cazul demineralizării organismului. Are efecte benefice în timpul epidemiilor de gripă.

Genul *Chenopodium*. Include cca 250 de specii; în flora Moldovei vegetează 13 specii, inclusiv 2 în cultură.

***C. ambrosioides* – Tămâiță ambrosioidă** (*pl. VII, fig. 1*) – plante anuale, înalte de 70-100 cm, cu frunze lanceolate, crenat-dințate; cele de pe ramuri – mici, cu marginea întreagă. Florile sunt bisexuate, galbene, grupate în inflorescențe spiciforme sau paniculate, aglomerate la axila frunzelor; au semințe mici, rotunde.

Produsul medicinal: *Chenopodii herba* – conține ulei volatil (1-2%) cu componentul principal ascaridolul (60-70%), cu miros neplăcut. Ceaiul din plante și uleiul volatil, datorită ascaridolului, au efecte paralizante și mortale asupra

ascaridelor. În medicina populară se folosesc în calitate de stomahic și în tratamentul unor boli ale sistemului nervos. Uleiul volatil se folosește în parfumerie.

C. botrys – Tămâiță racemoasă – se utilizează în tratamentul catarului pulmonar și în combaterea viermilor intestinali.

Genul Atriplex. Include 222 de specii răspândite în zona temperată. În flora spontană a Moldovei vegetează 9 specii.

A. hortensis – Lobodă de grădină – plante anuale cu frunze mari, hastate, acut-triunghiulare. Se cultivă în calitate de plantă legumicolă. Frunzele se utilizează în salate, supe, ciorbe. În medicină sunt cunoscute drept remedii antiinflamatoare și cicatrizante. În Moldova crește în grădinile gospodinelor.

Genul Spinacia

S. olearacea – Spanacul de grădină – frunze bazale lung pețiolate, sagitate, cele tulpinale – cu limbul ovat-alungit, vârful acuminat, iar baza atenuată. Inflorescențele sunt paniculate. Dezvoltă frunze bogate în vitamine, acizi organici, elemente minérale, îndeosebi fier. În alimentație se folosesc frunzele în calitate de produs vitaminizant și bogat în fier sau element de ornare a bucatelor. În Moldova crește în grădinile gospodinelor.

3.6.1.14. Ordinul Polygonales

Familia Polygonaceae

Caractere generale. Include 30 de genuri și cca 800 de specii răspândite pe toate continentele, preponderent, în regiunile nordice ale zonei temperate. În flora Moldovei familia include 4 genuri și 38 de specii. Cresc în cele mai diverse condiții ecologice.

Formele vitale: plante ierbacee anuale, bienale și perene, mai rar arbori, arbuști și liane. Tulpinile sunt erecte, uneori plagiotrope cu noduri umflate, proeminente. Frunzele sunt simple, frecvent cu limbul întreg, dispuse altern. O particularitate comună a poligonaceelor este prezența stipelelor concrescute, care formează o teacă – *ochree* membranoasă în formă de pâlnie ori tubuloasă, dispusă în jurul nodului tulpinii. Florile sunt mici, actinomorfe sau zigomorfe, nearătoase, de regulă, bisexuate, mai rar unisexuate, grupate în inflorescențe terminale racemoase. Periantul este simplu, deseori reprezentat prin 3-6 elemente ale caliciului de culoare albă ori roz, care însoțește fructul matur. Androceul este alcătuit din 6-9 stamine, dispuse pe 2 cicluri. Gineceul constă din 2-4 carpele cu stiluri libere ori parțial sudate; ovarul e superior. Formula florală: $\textcircled{+} P_{6-3} A_{3+3, 4+4, 6+3} G_{(2-4)}$. Polenizarea e entomofilă și anemofilă.

Fructul reprezintă o nukulă, cu un număr de muchii, care corespunde numărului de carpele sau o achenă. Semințele sunt înzestrate cu embrion curbat ori drept, înconjurat de un endosperm bogat.

Pentru toate poligonaceele sunt caracteristice înflorirea și fructificarea abundente.

Genul *Polygonum*. Include cca 300 de specii răspândite în toate zonele globului, cu excepția celei tropicale. În flora Moldovei genul este reprezentat prin 17 specii.

***P. aviculare* – Troscot** (*pl. VII, fig. 2*) – este o specie polimorfă, care vegetează pe terenuri necultivate, la marginea drumurilor, în grădini și livezi. Plantele sunt anuale, ierbacee; dezvoltă rădăcini pivotante. Tulpinile sunt târătoare, mai rar erecte, înalte de 10 – 20 cm, destul de ramificate, cu ramuri subțiri și glabre, foliate, albicioase cu ochree. Frunzele sunt dispuse altern, cu limbul eliptic sau lanceolat, mici, cu marginca întreagă, sesile sau scurt pețiolate. Are flori nearătoase, bisexuate, pentamere, scurt pedunculate, roșietice, verzui sau albe, grupate câte 3–5 la axila frunzelor. Polenizarea e entomofilă. Fructul reprezintă o nukulă mică, negricioasă.

Produsul medicinal: *Polygoni avicularis herba* – conține taninuri (3–4%), acizi organici, săruri minerale, vitamina C, avicularozida, avicularina, mucilagii. Este indicat în calitate de diuretic, antiinflamator, la eliminarea calculilor din rinichi și vezica urinară, afecțiuni digestive și ale aparatului cardiovascular.

***P. bistorta* – Răculeț** – plante ierbacee, perene, înalte de 130–150 cm, răspândite în America de Nord, Asia și Europa. Subteran dezvoltă un rizom lung și gros, contorsionat în forma literei „S” cu numeroase rădăcini adventive; la exterior de culoare brună-închisă, iar la interior – roșie, cu resturi de frunze din anii precedenți. Tulpina e erectă, neramificată, cu noduri pronunțate, foliată. Frunzele sunt dispuse altern; cele bazale oblong-lanceolate, cordate la bază, lung-pețiolate cu margine ondulată; cele tulpinale – cu limbul mic, lanceolat, scurt pețiolate sau sesile. Dezvoltă flori mici, de culoare roz, dispuse în inflorescențe dense, spiciforme ovale sau cilindrice, terminale. Polenizarea e entomofilă. Fructul reprezintă o nukulă lungă, trimuchiata.

Produsul medicinal: *Bistortae rhizomata* – conține taninuri (25%), acid galic și elagic, amidon, vitaminele C și A cu acțiune antidiareică și astringentă pronunțată. Este indicat în inflamații acute și cronice ale cavității bucale, în dereglări gastro-intestinale, hemoragii interne, diaree cronică.

***P. hydropiper* – Piper de baltă** (*pl. VII, fig. 3*) – plante anuale, ierbacee, înalte de 50–70 cm, cu rizom subțire, ramificat. În flora spontană a Moldovei se întâlnește în lunci, locuri mlăștinoase. Tulpina este erectă, ramificată,

cu noduri evidențiate, foliată, ochree glabră. Frunzele sunt dispuse altern, lanceolate, acuminate, cu marginea întreagă, glabre; pe fața superioară a limbului se află o pată brună în formă de litera „V”. Florile nearătoase, de culoare roz-verzui, ovarul superior cu 2–3 stiluri, grupate în inflorescențe spiciforme. Polenizarea e entomofilă. Toate organele supraterestre ale plantei au gust iute, care dispare la uscarea lor.

Produsul medicinal: *Polygoni hydropiperis herba* – conține flavonozide, pectine, mucilagii, acizi organici, poligopipericine, ce stimulează contractarea uterului, glicozide flavonice, care întăresc pereții vaselor capilare și măresc elasticitatea lor. Este indicat în hemoragii uterine, gastrice, veziculare, hemoroidale.

***P. persicaria* – Iarbă roșie** – plante anuale, ierbacee, înalte de 60–70 cm. În Moldova vegetează în lunci umede, pe malul lacurilor și râurilor. Dezvoltă tulpină erectă, ramificată, foliată, cu noduri proeminente, ochree tubuloasă și păroasă, lipită de tulpină. Frunzele sunt dispuse altern, cu limbul lanceolat sau oblong-lanceolat, acuminat, scurt pețiolate sau sesile, cu marginea întreagă, glabre, cu pete brune-roșietice pe partea superioară și cu peri pe partea inferioară. Florile au culoarea roz sau albă, axilare, grupate în inflorescențe spiciforme terminale. Polenizarea e entomofilă. Fructul este o nuculă.

Produsul medicinal: *Polygoni persicariae herba* – conține flavonozide, taninuri, glicozida persicaria, pectine, acizi organici. Este indicat în hemoragii interne și hemoroidale în calitate de hemostatic, iar în constipații e purgativ.

Genul *Rheum*

***R. palmatum* var. *tanguticum* – Revent** (pl. VII, fig. 4) – specie originară din Siberia Orientală. În Europa a pătruns la mijlocul sec. XVIII. În Moldova crește în colecțiile instituțiilor de cercetare. Plante perene, ierbacee, înalte de 1–2 m, subteran dezvoltă un rizom napiform, multicapitat cu numeroase rădăcini cărnoase, lungi, în interior galbene-portocalii. În primul an de vegetație dezvoltă o rozetă de frunze bazale, iar în următorii – tulpini florale, riguroase, cilindrice, articulate, cu ochree, goale în interior. Frunzele bazale sunt lung pețiolate, cu pețiolul semicilindric, iar lamina mare, cordiformă, palmat-lobată, aspră pe fața superioară, cu nervuri proeminente. Frunzele tulpinale sunt mai mici cu pețiolul mai scurt sau aproape sesile. Dezvoltă flori mici, purpurii închise, bisexuate, formează panicule mari terminale. Androceul e format din 9 stamine. Ovarul e superior. Polenizarea e entomofilă. Fructul reprezintă o nuculă trimuchiata, aripată.

Produsul medicinal: *Rhei rhizomata cum radicibus* – conține taninuri (15%), compuși antrachinonici, glicozide, acizi organici, oxalat de calciu. În doze mici are acțiune aperitivă, iar în doze mari – laxativă și purgativă. Reventul

este o plantă medicinală renumită în Tibet. A fost descrisă de Dioscorides, Plinius și Avicenna. În China se cultivă de 3000 de ani.

Genul *Rumex*

R. confertus – **Ștevie ori Măcrișul calului** (pl. VII, fig. 5) – plante perene, ierbacee, înalte de 130–150 cm. În flora Moldovei se întâlnește în luncile umede ale râurilor. Subteran dezvoltă un rizom gros, care trece într-o rădăcină cărnoasă la exterior albă, în interior – oranj-galbenă. Dezvoltă tulpină viguroasă, ramificată, foliată. Frunzele sunt dispuse altern; cele bazale au limbul ovat-triunghiular, cu baza cordat-hastată și marginea ondulată, cele tulpinale sunt mici, cu limbul ovat-lanceolat. Are flori mici, verzui, grupate în inflorescențe paniculate. Fructul reprezintă o nucleă trimuchiata.

Produsul medicinal: *Rumicis radices* – conține taninuri, antracenozide, flavonozide, vitamina K. Este indicat în dereglări intestinale, dizenterii.

Genul *Fagopyrum*. Include 250 de specii răspândite în Asia și Europa. În Moldova genul include 2 specii: *F. tataricum* este frecventă în locuri rudereale și *F. esculentum* – în cultură.

***F. esculentum* (*F. sagittatum*)** – **Hrișca comestibilă** – plantă alimentară, originară din munții Himalaya, Siberia de Sud, China de Nord, unde se cultivă acum 4000 ani. În Europa a fost adusă de turci și tătari. Sunt plante anuale cultivate, ierbacee cu rădăcini pivotante ramificate. Tulpină e erectă, înaltă de 50-60 cm, ramificată, glabră, cu ochree tubuloasă la maturitate – roșietică. Frunzele sunt petiolate, glabre, dispuse altern, cu limbul cordat-sagitat, vârful acuminat, cele tulpinale sesile. Florile au corolă albă ori roșietică, androceul constă din 8 stamine dispuse pe 2 cicluri. Florile sunt grupate în raceme spiciforme la axila frunzelor. Polenizarea e entomofilă. Fructul reprezintă o nucleă brună, trimuchiata cu muchii ascuțite.

Produsul medicinal: *Fagopyri herba* – conține rutozidă, fagopirină, proteine, hidrați de carbon, grăsimi. În trecut se obținea rutina folosită în ateroscleroză și hipertonie.

Hrișca se cultivă pentru fructele comestibile, cu multe calorii, folositeare indeosebi diabeticii.

3.6.1.15. Ordinul *Paeoniales*

Familia *Paeoniaceae*

Caractere generale. Include un singur gen: *Paeonia* – **Bujor**, cu aproximativ 40 de specii. În flora spontană a Moldovei, foarte rar, în Codri, se întâlnește *Paeonia peregrina*; este ocrotită de lege; în calitate de plante decorative în grădini crește *P. officinalis* (pl. VII, fig. 6), în parcuri, rar crește *P. suffruticosa*.

Formele vitale sunt reprezentate prin plante ierbacee, perene, care ocupă un areal extins: zona Mediteraneană, zonele temperate și subtropicale ale Asiei; mai rar arbuști cu frunze caduce, răspândiți, preponderent, în Asia Orientală (China, Japonia, Himalaya), în pădurile de foioase până la altitudinea de 4000 m, înalte de până la 2 m, cu tulpină lemnoasă, slab ramificată. Rădăcinile sunt tuberizate. Frunzele sunt mari, dispuse altern, trilobate sau sectate, astipelate. Dezvoltă flori terminale, solitare cu 5 sepale și 5 petale, mai rar 10, mari, de culoare albă lăptoasă și galbenă până la purpurie. Androceul constă din numeroase stamine – până la 200. În butonii florali se evidențiază 5 stamine. Centrul florii este ocupat de gineceu apocarpic, compus din 2–5 carpele. Polenizarea e entomofilă, uneori are loc și autopolenizarea. Formula florală: $\text{Ca}_5 \text{Co}_{5-10} \text{A}_x \text{G}_{5-2}$. Fructul reprezintă o polifoliculă. Semințele sunt albastre, negre ori gri-cafenii. Germinează după 2–3 ani de la recoltare.

fenomen dependent de dezvoltarea lentă a embrionului. Faza de înflorire se notează în al 5–7-lea an de vegetație.

P. anomala – Bujor. Plante perene viguroase cu rizomi policapitați și rădăcini numeroase. Tulpina e erectă înaltă până la 1 m, costată.

Dezvoltă numai frunze tulpinale 2–3-bisecate în lacinii lanceolate. Florile sunt mari, solitare, bisexuate, actinomorfe, cu caliciul din 5 sepale libere; petale 8 și mai multe, roșii, libere; gineceul – cu 8 carpele libere. Fructul multiplu constă din 3 – 5 folicule.

Produsul medicinal: *Paeoniae rhizomata et radices* – conține ulei volatil, acizi organici, taninuri, mucilagii, saponine, amidon (78%). Are acțiune antiinflamatoare, sedativă și antibacteriană. Este indicat în calitate de sedativ al sistemului nervos central, în insomnii.

Bujorii sunt plante ornamentale apreciate și se cresc în grădini și scuar. Cultura bujorilor este cunoscută din antichitate în China. Astăzi sunt cunoscute peste 1000 de soiuri, majoritatea derivate din specia *Paeonia lactiflora*. Pe același loc vegetează până la 100 de ani.

3.6.1.16. Ordinul Theales

Familia Theaceae

Caractere generale. Include 16 genuri și cca 500 de specii răspândite, preponderent, în zonele tropicale și subtropicale.

Formele vitale sunt arbuști și arbori înalți de până la 30 m, sempervirescenți. Frunzele sunt dispuse altern, ovate, pielose, cu marginea dințată ori serată. Florile, de regulă, solitare, dispuse în axila frunzelor, sunt actinomorfe, mari, albe, roz, uneori roșii-închise. Caliciul constă din 4–7 sepale, corola – din 5 ori

o infinitate de petale. Staminele sunt numeroase, mai rar 5–10, libere ori sudate. Ovarul e 2–3–5-locular ori plurilocular. Arc 3 ovule – și mai multe. Semințele sunt fără endosperm, cu o cantitate mică de proteine. Polenizarea e entomofilă. Fructul reprezintă o capsulă sau bacă.

Genul *Thea*

***T. sinensis* – Arborele de ceai chinezesc** – cea mai populară specie a familiei. Patria ei sunt zonele silvice subtropicale ale Asiei Orientale – de la munții Himalaya până în Japonia. Plantele spontane sunt arbori adevărați, ramificați, înalți până la 10 m, iar în plantații plantele nu depășesc 2–3 m. Soiurile de ceai cultivate diferă de plantele spontane după aspectul exterior. Frunzele ceaiului spontan sunt moi, măscate, cu lungimea de 15 cm, cele ale soiurilor cultivate sunt picloase, mici – de 5 cm. În ambele cazuri frunzele sunt dispuse altern cu limbul ovat-eliptic cu vârful acuminat. Dezvoltă flori albe, cu aromă plăcută, dispuse în axila frunzelor câte 1–4. Androceul e cu numeroase stamine, ovarul – tricarpelar. În zona tropicală ceaiul înflorește în orice anotimp al anului; înflorirea durează câteva luni. În plantații, unde sunt recoltate, înfloresc neregulat. Fructul reprezintă o capsulă cu 3 semințe. În China ceaiul se cultivă de 2700 de ani î. Ch., în Europa consumul ceaiului a început în sec. XVII.

Actualmente, cele mai mari suprafețe ocupate cu ceai cultivat sunt în India, China, Pakistan, Sri Lanka, Japonia, Indonezia, Vietnam. În Europa și SUA se bucură de popularitate ceaiul negru, iar în Asia Mijlocie – ceaiul verde.

Produsul medicinal: *Thea folia* – frunzele tinere, care conțin alcaloizii cofeina – 1,5–3,5%, teobromina, teofilină, taninuri – 20–24%, glicozide, ulei volatil, flavone, vitaminele C, B₁, B₂ etc. Are proprietăți tonifiante, diuretice, vasodilatatoare. Este un stimulent intelectual, muscular și cardiorespirator.

Familia *Hypericaceae*

Caractere generale. Include 40 de genuri și cca 1000 de specii răspândite, preponderent, în zona tropicală, unele specii ale g. *Hypericum* se întâlnesc în zona temperată. În flora spontană a Moldovei se întâlnesc 5 specii.

Formele vitale sunt arbori, arbuști și ierbacee perene. O particularitate comună pentru familie este prezența pungilor schizogene sub formă de puncte, care conțin un suc pigmentat sau incolor. Majoritatea speciilor dezvoltă frunze simple, astipelate, dispuse opus, frecvent sempervirescente. Florile sunt actinomorfe, bisexuate ori unisexuate, solitare ori grupate în inflorescențe terminale simple ori compuse; plante monoice și dioice. Androceul constă din numeroase stamine libere ori sudate la bază. Gineceul este omogen și compus

din 2–9 carpele concrescute. Ovarul este 3–5-locular, mai rar unilocular cu un număr variabil de ovule. Polenizarea e entomofilă. Fructul reprezintă o capsulă dehiscentă, bacă ori drupă. Semințele sunt fără endosperm, foarte mici și ușoare; diseminarea e anemohoră.

Genul *Hypericum*. Speciile genului sunt comune pe toate continentele și cresc atât în luncile umede, cât și în condiții aride. Unele specii dezvoltă flori mari, colorate viu, în diametru de 7–8 cm.

***H. perforatum* – Sunătoare (Pojarniță) (pl.VIII, fig.1).** În flora Moldovei vegetează în cele mai diverse condiții: lunci, poienite, de-a lungul drumurilor. Sunt plante ierbacee, perene înalte de 0,5–0,7 m, cu rădăcini și rizomi bine dezvoltati. Formează o tulpină cilindrică cu muchii laterale, lignificată în partea inferioară, glabră, cu ramificații în partea superioară. Frunzele sunt dispuse opus, sesile, ovat-eliptice, glabre, cu margine întreagă, cu pungi secretoare. Fiind privite prin transparență, frunzele par perforate, de unde provine și denumirea speciei. Florile au 5 sepale libere, 5 petale întregi, lanceolate, galbene-aurii, libere, stamine numeroase, grupate în mănunchiuri androceu poliadelf; gineceu – tricarpelar; ovar plurilocular. Florile sunt grupate în cime corimbiforme. Fructul reprezintă o capsulă ovală, dehiscentă prin trei valve; la atingere fac zgomot – de aici provine și denumirea de sunătoare. Semințele sunt mici, brune-negricioase. Pe parcursul unei perioade de vegetație dezvoltă 23000 de semințe.

Produsul medicinal: *Hyperici herba* – conține ulei volatil, flavone, taninuri, hipericină, saponine. Are acțiune cicatrizantă, vasodilatatoare, hipotensivă, expectorantă. Se recomandă în ulcer gastro-intestinal în calitate de antihemoragic, în hipertensiune – hipotensiv, în afecțiuni nervoase – ușor sedativ; în cazul rănilor dermatice – cicatrizant.

3.6.1.17. Ordinul *Violales*

Familia *Violaceae*

Caractere generale. Include 18 genuri și 850–900 de specii răspândite pe tot globul, preponderent, în zonele tropicale și subtropicale. În flora spontană a Moldovei se întâlnește un singur gen – *Viola*, care cuprinde 20 de specii, ce vegetează în zona silvică pe poienite, în livezi, semănături.

Formele vitale sunt plante ierbacee de talie mică, stolonifere, arbori viguroși, înalți de 30 m, cu frunze caduce ori persistente, dispuse altern, mai rar opus, de obicei, simple, întregi sau divizate, glabre sau pubescente, în cele mai dese cazuri cu stipele fidate. Florile sunt bisexuate, mai rar unisexuate, actinomorfe, cu excepția speciilor genului *Viola*, care dezvoltă flori zigomorfe, solitare, în axila frunzelor, uneori grupate în inflorescențe mici,

paniculate. Caliciul constă din 5 sepale persistente, corola este dialipetală, inegală; petala inferioară, de obicei, mai mare, prelungită într-un pinten drept nectarifer, adesea ridicat în sus. Androceul constă din 5 stamine, care formează în jurul ovarului un cilindru închis. Gineceul este unilocular, format din 3, mai rar – 2,4 ori 5 carpele unite, cu numeroase ovule. Ovarul este superior. Formula florală: $\otimes \uparrow C_5 C_5 A_5 G_{(5-2)}$. Polenizarea e entomofilă. Adaptările florii la acest tip de polenizare: colorația pronunțată a corolei, aroma florilor, staminele libere, abundența de nectar. Fructul reprezintă o capsulă, dehiscentă prin 3 valve, mai rar bacă ori capsulă, cu semințe numeroase, care au embrion drept, cu cotiledoane plate și endosperm voluminos, cărnos. Multe specii sunt cunoscute în calitate de plante medicinale și aromatice.

Genul *Viola*. Cel mai caracteristic gen al familiei, care cuprinde 500 de specii răspândite, preponderent, în zona temperată a Emisferei nordice. Majoritatea speciilor sunt plante ierbacee perene, mai rar anuale, cu tulpină foliară ori cu o rozetă de frunze, adesea cu stoloni. Florile sunt zigomorfe.

***V. tricolor* – Trei frați pătați (pl. VIII, fig. 2)** – specie ierbacee anuală sau bienală cu rădăcini subțiri, tulpini glabre ori cu peri subțiri, înalte de 10–30 cm. Frunzele inferioare sunt ovate și lung pețiolate, iar spre vârful tulpinii – se alungesc și pețiolul se reduce, marginea este crenată, cu stipele penat-fidate. Dezvoltă flori zigomorfe, plăcut mirositoare, pedunculate, petale colorat diferit, de unde și provine numele speciei. Două petale superioare sunt violet, cea inferioară – de formă triunghiulară este galbenă cu dungi mai închise, iar cele două laterale – de formă ovală, albe, galbene sau violet.

Produsul medicinal: *Violae tricoloris herba* – conține saponine, antocianozide, flavonozide, ulei volatil, mucilagii, alcaloizii violanina, violina, taninuri, acizi organici, vitaminele A, C. Are acțiune diuretică, expectorantă, antiinflamatoare, antireumatică, laxativă. Este indicat în astmul bronșic, colecistită, dischinezie biliară, reumatismul articular.

***V. odorata* – Toporași (pl. VIII, fig. 3)** – plante perene, la bază cu stoloni lungi, toate frunzele sunt bazale, cordate, lung pețiolate, cu marginea crenată. Florile sunt bisexuate cu un pinten drept sau curbat în sus, violet ori albastre, aromate. Fructul reprezintă o capsulă dehiscentă prin 3 valve.

Produsul medicinal: *Violae flores* – conține ulei volatil, utilizat în industria de parfumerii. Organele aeriene, recoltate în faza de înflorire cunoscute în calitate de remediu sudorific. Rădăcinile posedă acțiune emetică.

***V. arvensis* – Toporași de ogoare** – plante anuale, înalte de 20–30 cm, cu tulpină ramificată, frunze ovate cu pețiol scurt, stipelate, penat-partite. Corola este scurtă ori de lungimea caliciului, de culoare galbenă-deschisă.

3.6.1.18. Ordinul *Passiflorales***Familia *Passifloraceae***

Caractere generale. Include peste 20 de genuri și cca 700 de specii răspândite în zonele tropicală și subtropicală, preponderent, în America și Africa, mai puține specii – în Madagascar, Sumatra, Guineea, Australia și Noua Zeelandă.

Formele vitale sunt arbuști și plante ierbacee, mai rar arbori; sunt și liane, care se agață pe arborii tropicali cu ajutorul cârceilor, ce reprezintă metamorfoze tulpinale. Cresc în cele mai diverse condiții ecologice: în păduri tropicale, savane, deșerturi aride. Dezvoltă frunze simple palmat-lobate sau palmat-sectate, stipelate, dispuse altern.

Pasifloraceele sunt plante dintre cele mai originale din lumea vegetală, datorită florilor lor mari cu structură specifică, ce le deosebește de florile altor plante. Sunt actinomorfe, adunate în inflorescențe terminale ori laterale, mai rar solitare. Între periant și androceu se află o coronulă, compusă din unul sau mai multe cercuri de apendici filiformi, viu colorat, care și determină aspectul decorativ al florii. Grație prezenței dungației colorate, coronula prezintă cea mai atrăgătoare parte a florii, prin care ademenește polenizatorii. Androceul e monodelf. Gineceul constă din 3, mai rar din 4–5 carpele sudate între ele numai pe margini. Ovarul e superior, cu numeroase ovule. Polenizarea e încrucișată. Sunt specii chiropterofile tipice, florile cărora sunt adaptate la polenizarea cu ajutorul liliecilor și se deschid numai noaptea. Durata înfloririi unei flori este scurtă, desfăcându-se la miezul nopții, între orele 1 și 2, se ofilește către orele dimineții a aceleiași zile. Fructul este bacă ori capsulă. Semințele posedă embrion mare, drept, endosperm cărnos.

Genul *Passiflora*. Include cca 400 de specii răspândite în pădurile tropicale; datorită tulpinilor sale volubile și agățătoare, se împletesc pe arbori, formând jungla cu greu de străbătut. Frunzele sunt simple, cu limbul palmat-lobat și palmat-fidat.

***P. incarnata* – Floarea patimilor** – originară din Virginia, Texas, Florida. Dezvoltă rizomi orizontali, lungi de 2–3 m; tulpini ierbacee, agățătoare cu lungimea de 8–9 m, cenușii-purpurii, striate longitudinal. Frunze stipelate, lung pețiolate, dispuse altern, bi-, trilobate sau fidate, glabre ori slab pubescente, cu marginea fin-serată. Florile mari (diametru 7–9 cm) sunt dispuse în axila frunzelor, solitare, actinomorfe. Caliciul constă din 5 sepale lanceolate, pielioase, violet. Corola din 5 petale libere, albe. Coronula e violet-roșietică, din numeroși apendici filiformi, mai lungi decât petalele, dispuși în 2–3 verticile. Androceul e format din 5 stamine, cu antere mari, portocalii, iar gineceul

e tricarpelar cu poziție centrală. Fructul reprezintă o bacă mică, ovoidală, verde-maronie, cu mezocarp cărnos, galben, cu numeroase semințe.

Produsul medicinal: *Passiflorae herba* — conține alcaloizii harman, harmina, harmol, flavonozide, cumarine, vitamine, saponozide. Are acțiune sedativă și antispastică. Este indicat în calitate de sedativ în insomnii, nevralgii, hiperexcitabilitate, colite, gastrite. Preparatele medicinale au o acțiune sedativă asupra sistemului nervos central mai evidențiată decât cunoscutul brom, fiind lipsite de acțiuni adverse.

P. edulus — se cultivă în Brazilia; dezvoltă fructe aromate, acre-dulcii, lungi de 8 – 9 cm; se utilizează în pregătirea băuturilor răcoritoare și înghetatei.

***P. coerulea* – iarba pasiunii** – originară din Brazilia, are frunze de la palmat-fidate, până la palmat-sectate, coronula dungată, albastră ori sinilie, gineceul cu stiluri purpurii. Este crescută în sere și solicitată în apartamente în calitate de plantă ornamentală atractivă.

Unele specii de pasifloracee sunt toxice, datorită conținutului de acizi hidroclorici.

Familia Cucurbitaceae

Caractere generale. Include 130 de genuri și cca 900 de specii răspândite, preponderent, în zonele tropicală și subtropicală – de la pădurile umede până în deșerturi. Multe specii de cucurbitacee se întâlnesc în Africa, Asia și America. În flora Moldovei sunt cunoscute 12 genuri cu 16 specii, dintre care 13 în cultură.

Formele vitale sunt plante ierbacee anuale, perene, liane sau târâtoare, mai rar arbuști, monoice. Majoritatea reprezentanților familiei sunt înzestrați cu cârcei – metamorfoze ale lăstarilor. Frunzele sunt dispuse altern, astipelate sau cu stipele reduse; limb palmat-lobat ori palmat-fidat. Dezvoltă flori, de obicei, unisexuate, actinomorfe, solitare sau grupate în inflorescențe axilare – recem, panicul ori umbelă. Periantul împreună cu baza filamentelor staminelor formează un tub floral concrescut cu ovarul. Caliciul e 5-lobat, corola – gamopetală, 5-lobată, galbenă ori albă. Androceul constă din 2–5 stamine, gineceul din 3, mai rar din 5 ori 4 carpele. Ovarul e inferior, mai rar trilocular, cu numeroase ovule în fiecare locus. Sunt flori unisexuate și bisexuate. Formula florală: $\otimes \text{ } \overset{\circ}{\text{♂}} \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_{(5)} \text{A}_5; \otimes \text{ } \overset{\circ}{\text{♀}} \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_{(5)} \text{G}_{(3-5)}$. Polenizarea e, în temei, entomofilă. Florile dezvoltă glande nectarifere. Structura florii permite acces tuturor polenizatorilor, din ce cauză ele sunt vizitate de mai bine de 150 de specii de insecte, în fond – albi.

Majoritatea cucurbitaceelor dezvoltă fruct baciform, de dimensiuni mari, de tip peponidă. Exemple clasice de astfel de fructe are dovleacul, harbul, zămosul, castraveții. Semințele sunt lipsite de endosperm, cu cotiledoane mari, bogate în uleiuri grase.

Genul *Bryonia*. Include 12 specii răspândite pe insulele Canare, în zona Mediteraneană, Europa, Asia Mijlocie și Asia Mică.

Include plante ierbacee, perene, agățătoare, monoice. Pe tulpini se dezvoltă cârcei, care au o sensibilitate deosebită la atingerea lor de obiecte tari, ce provoacă creșterea lor rapidă, îndreptându-se în direcția iritantului. Într-un timp scurt, cârceii încolățesc obiectul, menținând cu succes greutatea întregii plante. Frunzele sunt cu limb palmat-lobat; florile unisexuate, mici, nearătoase, grupate în inflorescențe rare, care practic nu se disting pe fundalul frunzelor.

***B. alba* – Mutătoare** – plante spontane pe garduri, mărăcinișuri cu tulpini agățătoare de 2 – 4 m lungime. Dezvoltă frunze simple, palmat-lobate, la care lobul central este mai lung decât cele laterale. Florile sunt unisexuate, grupate în inflorescențe racemoase pe același individ. Fructele sunt de tip bacă succulentă neagră, cu numeroase semințe. În cazul când fructul este consumat de păsări, embrionul lor rămâne nevătămat și, fiind eliminat din organismul păsării, în condiții adecvate, poate germina.

Produsul medicinal: *Bryoniae radices* – conține alcaloizii toxici brionina și brionidina, cucurbetacină, glicozide, acizi aminici. Are acțiune purgativă drastică și vomică, extern – acțiune antiinflamatoare și antireumatică. Este cunoscută din timpuri străvechi în calitate de plantă toxică.

Genul *Citrullus*. Include 3 specii: *C. lanatus*, *C. colocynthis* și *C. ecirrhosus*.

***C. lanatus* – Harbuz sau pepene verde (pl. VIII, fig. 4)** – plante anuale răspândite în zonele tropicale și subtropicale. În Moldova se cultivă mai multe soiuri. Arealul natural al speciei este Sud-Vestul Africii. Imensul deșert sud-african – Calahari, îndeosebi în anii ploioși este aproape în întregime ocupat de aceste plante. Dezvoltă tulpini târătoare, păroase și frunze simple, dublu-secate. Florile sunt mari, solitare, unisexuate și bisexuate, cu sepale și petale sudate spre bază. Corola e galbenă, stamine – 5, stigmat trilobat, ovar – trilocular. Fructul reprezintă o peponidă cu exocarpul dens, iar mezo- și endocarpul succulent, cu numeroase semințe plate. În faza de maturitate a fructelor pedicelul se usucă și în deserturi fructele mici și rotunde sunt duse de șuvoaiele de apă la distanțe mari de planta-mamă. În deșertul Calahari – greu de pătruns – fructele de harbuz sunt unicul izvor de apă pentru călători.

Harbuzul se cultivă din timpuri imemorabile, inițial în Africa, apoi în Asia Mică, Caucaz și Asia Mijlocie. În rezultatul selecției, s-au obținut numeroase soiuri de harbuz cu masa fructului până la 20 kg. În fructul cu masa de 3–4 kg se conține 120–150 g de fructoză pură. Este diuretic și colagog. Se utilizează în afecțiunile ficatului, ateroscleroză, hipertensiune.

Genul *Cucumis*. Include cca 25 de specii răspândite, preponderent, în Africa.

***C. sativus* – Castraveți** (*pl. VIII, fig. 5*) – plante anuale cu tulpini târătoare sau agățătoare, lungi de 1–3 m. Au frunze aspre, palmat-lobate, acuminate cu marginea sinuat-dințată. Florile sunt în formă de pâlnie, galbene-intens; cele femele – solitare, cele masculine – grupate în mănunchiuri în axila frunzelor. Fructele sunt peponide alungite, înzestrate cu ghimpi – niște micropompe, care pompează surplusul de apă din plantă. Dimineata, când atmosfera e bogată în umiditate, la vârful fiecărei ghimpe se află câte o picătură de rouă „pompată” din țesuturile fructului. Se cultivă în calitate de plante legumicole, solicitate pentru fructe, din timpuri străvehi inițial în India, apoi în toate țările lumii.

***C. melo* – Zămos sau pepene galben** (*pl. VIII, fig. 6*) – se cultivă în țările din Asia de mai bine de 4000 ani î. Ch. Sunt cunoscute peste 1000 de soiuri, bogate în substanțe edulcorante.

Genul *Cucurbita*. Include cca 20 de specii, care spontan se întâlnesc, în exclusivitate în America. În Moldova genul *Cucurbita* include 3 specii: ***C. maxima*, *C. pepo*, *C. moschata***, reprezentate prin numeroase soiuri.

***C. pepo* – Dovleac (bostan)** – specia cea mai răspândită în cultură: este reprezentată prin numeroase soiuri. Fructele coapte conțin amidon, zaharoză, glucoză, o cantitate impunătoare de carotină (16 mg%) – provitamina A. Sunt obținute soiuri cu un conținut de carotină de 2–3 ori mai mare decât în rizo-carpaii de morcov.

Produsul medicinal: *Cucurbitae semina* – conține ulei gras (35%), vitaminele C, B, B₂, acid nicotinic. Are acțiune antiinflamatoare în hipertrofie de prostată, antihelmintică și vermifugă.

Genul *Ecballium*

***E. elaterium* – Plesnitoare** – răspândită în zona Mediteraneană, Asia Mică, Crimeea. În Moldova vegetează pe soluri nisipoase ori ca buruiană în preajma locuințelor. Sunt plante ierbacee, perene, cu rădăcină îngroșată și cărnosă. Tulpinile sunt aspre, scurte, fără cărcei; cu frunze mari, aspru păroase cu limbul lobat. Flori galbene, solitare. Fructe alungite, elipsoidale, lungi de 4–5 cm. Plantelc mai poartă numele de „castravete nebun”, deoarece la coacere în fruct se formează o presiune hidrolică mare (6 atmosfere). La cea mai fină atingere a fructului matur se urmărește un efect fantastic. Fructul împușcă ca un pistol. Într-o clipă se desprinde de pedicel și din orificiul format se aruncă un șuvoi de lichid mucilaginos, cleios, în care se află semințele, care „zboară” de la planta-mamă la o distanță de până la 12 m. Nimerind pe

blana animalelor, peste un timp lichidul se usucă, iar semințele cad. Sucul fructelor verzi este folosit în medicina populară și în homeopatie. Supradozarea provoacă intoxicații grave.

Genul *Lagenaria*

***L. siceraria* – Tigvă** – plante anuale, târătoare, cu tulpini costate, păroase, lungi de 15 m; frunze gofrate, palmat-lobate, în axila cărora se dezvoltă flori mici, albe, tubulate, solitare cu o corolă circulară. Fructe mari de forme variate. Mezocarpul fructelor mature se usucă, iar exocarpul, format din elemente lignificate, care conțin celule petrificate, devine foarte rezistent și impermeabil. *Lagenaria* este una dintre cele mai vechi plante cultivate de om; în stare spontană nu se cunoaște. Pentru locuitorii Indiei, Chinei, Americii de Sud și Africii, *lagenaria* nu și-a pierdut valoarea gospodărească nici în prezent, și pretutindeni fructele se folosesc în calitate de vase pentru păstrarea lichidelor, confecționarea instrumentelor muzicale, jucăriilor etc. Se cultivă pe toate continentele.

Genul *Luffa*. Include speciile *L. cylindrica* (pl. IX, fig. 1) și *L. acutalungula* – **Burete vegetal** – plante anuale cu tulpini volubile, lungi de 4–5 m. Frunzele sunt palmat-lobate; florile mari, tubulate sau campanulate, galbene. Fructul reprezintă o peponidă, lungă de 20–40 cm și în diametru de 7–20 cm, în care se află o rețea de fascicule libero-lemnoase și semințe plate. Fructele sunt verzi, conțin amidon și sunt comestibile; cele mature se prelucrează, înlăturându-se semințele; din ele se confecționează diferite obiecte de gospodărie – coșuri, încălțăminte, burete de baie etc.; se cultivă și în calitate de plantă ornamentală. Planta este cunoscută și apreciată din vechime în India, China, în unele țări africane. În gospodării particulare crește și în Moldova.

Genul *Momordica*

***M. charantia* – Momordică** (pl. IX, fig. 2) – liane, anuale, originare din Nepal. Dezvoltă tulpini subțiri, frunze lung pețiolate. Plantele au adaptări pentru a-și apăra semințele încă necoapte de factorii agresivi din exterior. Până la coacerea definitivă a semințelor toate organele verzi ale plantei sunt inserate cu „peri explozivi” microscopici, la vârful cărora se află o glandă sferică, plină cu o substanță bazică. Atingerea, chiar foarte ușoară de plantă, conduce la deranjarea glandelor „perilor explozivi”, care se desprind de peri și lichidul vâscos, se împrăștie în jur, provocând mâncărimea pielii, îndeosebi la gură, ochi și nas. Fructele roșii-închise, se desfac la vârf prin 3 valve. Conțin semințe măscate și plate, care, fiind eliberate din fruct, sunt pe placul furcilor, contribuind și la răspândirea lor. Fructele cărnoase sunt apreciate în

calitate de legume, fiind marinate, fierte ori prăjite. Subteran planta dezvoltă tuberculi comestibili, la fel ca și lăstarii tineri și frunzele. Fructele au acțiune hipoglicemiantă.

3.6.1.19. Ordinul *Capparales*

Familia *Brassicaceae* (Cruciferae)

Caractere generale. Include 380 de genuri și cca 3 200 de specii răspândite neuniform pe tot globul; preponderent, sunt concentrate în Emisfera nordică. În tropice se întâlnesc câteva genuri, care cresc în zonele montane. În flora Moldovei vegetează 108 de specii incluse în 47 genuri, dintre care 8 se cultivă în calitate de plante legumicole și ornamentale.

Brasicaceele se adaptează ușor în cele mai diverse condiții ecologice. Formele vitale – preponderent, plante ierbacee anuale și perene; rar bienale și efemere, mai rar cu partea inferioară a tulpinilor lignificată – semiarbuști. Rădăcinile sunt pivotante, tulpinile înalte de 1 m și mai mult. Plantele dezvoltă frunze în rozetă bazală și frunze tulpinale întregi ori lobate, astipelate. Se întâlnesc specii cu tulpini și frunze absolut glabre, precum și specii cu peristelați – o particularitate caracteristică familiei. Florile sunt bisexuate, mici, nearătoase, actinomorfe, foarte rar zigomorfe. Sepale în număr de 4, dispuse pe 2 cicluri, sudate la bază, unde se adună nectarul. Petale sunt 4, dispuse cruciș, de unde provine și altă denumire – de crucifere, întregi, ondulate, în partea superioară mai late. În colorația petalelor predomină cea galbenă ori albă. Androceul tetradinam constă din 6 stamine, dispuse pe 2 cicluri: două cu filamente scurte pe ciclul extern, iar patru cu filamente lungi – ciclul intern. În cazuri rare, toate staminele sunt egale. Ovarul constă din 2 carpele; în zona de sudare a lor se formează un perete fals *septum*, care desparte ovarul în 2 părți. Formula florală: $\otimes \frac{\text{♂}}{\text{♀}} \text{Ca}_{2+2} \text{Co}_{2+2} \text{A}_{2+4} \text{G}_{(2)}$. Florile brasicaceelor rar sunt solitare, dar frecvent sunt grupate în inflorescențe terminale de tipul racem simplu ori compus, adaptate atât la polenizarea încrucișată cu ajutorul insectelor, cât și la autopolenizare. Fructele brasicaceelor sunt silică sau siliculă, care variază esențial atât după mărime și formă, cât și prin prezența diferitor rostruri și cărcei, cu care se prind de blana animalelor. Semințele sunt mici, ovale ori sferice, care în loc de endosperm au un strat de aleuronă, cu embrionul scurt și curbat.

Brasicaceele au o valoare esențială în viața omului – plante legumicole, medicinale, furajere, oleaginoase și melifere.

Genul *Armoracia*

***A. rusticana* – Hrean (pl.XI, fig.3)** – plante ierbacee perene. În Moldova veștează pe terenuri cu apele freatice aproape de suprafață. Are rădăcini lungi, cilindrice, cărnoase, pivotante. Tulpina este erectă, ramificată în partea superioară, înaltă de 50–100 cm. Planta are 3 tipuri de frunze: bazale – pețiolate, mari, ovat alungite, marginea crenată; tulpinale inferioare – penat-secate; mijlocii și superioare tulpinale – sesile, lanceolate, dințate sau crenate. Florile sunt mici, albe, grupate în raceme compuse. Fructul reprezintă o siliculă globuloasă cu 4–6 semințe.

Produsul medicinal: *Armoraciae radices et folia* – conține poliholozide, fitosteroli, glicozida sinirgina, aminoacizi, vitaminele B₁, C, săruri minerale. Are acțiune stomahică, antiscorbutică, antiseptică. Este indicat în afecțiuni respiratorii (bronșite), ale cavității bucale, pielii. Frunzele și rădăcinile au valoare condimentară, utilizate cu succes în marinade și murături.

Genul *Capsella*

***C. bursa-pastoris* – Traista ciobanului** – plante anuale ierbacee. În Moldova cresc pe locuri necultivate, pajiști. Rădăcinile sunt pivotante, tulpinile erecte, ramificate, înalte de 20–60 cm. Frunzele bazale sunt dispuse în rozetă, pețiolate, oblong-lanceolate, penat-secate, cele tulpinale – sesile, amplexicale, sagitate; pe ambele părți cu peri stelați. Flori mici, cu caliciul din 4 sepal lanceolate; corola alcătuită din 4 petale obovate, albe, grupate în raceme lungi, terminale. Fructul este o siliculă turtită, triunghiulară.

Produsul medicinal: *Bursae pastoris herba* – conține vitaminele C, K, alcaloizi, saponozide, flavonoide, taninuri, acizi organici. Are acțiune antihemoragică, vasoconstrictoare, hipotensivă, diuretică. Se indică în hemoragii uterine, gastrice, hipertensiune arterială, insuficiență cardiacă.

Genul *Brassica*

***B. (Sinapis) alba* – Muștar alb** – plante anuale ierbacee, care se cultivă în Asia și Europa. În Moldova se întâlnește prin semnături. Tulpinile sunt înalte de 30–70 cm, cilindrice, ramificate și păroase. Frunzele lungi, penatlobate până la penat-sectate, cu perișori fini. Dezvoltă flori galbene, grupate în raceme dispuse în vârful ramurilor. Fructul este o silică dispusă aproape perpendicular pe ax, cu strangulații, păroasă, cu 3 nervuri longitudinale, ce se termină într-un rostru; conțin 3 – 6 semințe mari, albe-gălbui.

Produsul medicinal: *Sinapis albae semina* – conține glicozidele sinalbină, sinapină, sinirgină și mirozină, mucilagii, ulei gras, proteine, poliholozide. Are proprietăți laxative, stomahice, antibiotice; este indicat în tulburări digestive, afecțiuni hepatobiliare, insuficiență pancreatică, obezitate.

B. juncea – Muștar de masă (Muștar creț) (*pl.XI, fig.4*). Plante anuale cu tulpini ramificate în partea apicală, înalte de 40–50 cm, în Moldova se cultivă. Frunze dispuse altern; cele inferioare – lirate sau penat-sectate; cele tulpinale medii – lanceolate, cu adâncituri; cele superioare – cu marginea întrecă, albicioase. Flori mici, cu corola din 4 petale galbene-aurii, grupate în inflorescențe de tipul racem. Fructul este o silică cilindrică, subțire, rugoasă, îndepărtată de tulpină. Semințele sunt sferice, negricioase, cafenii sau galbene-deschise, fără endosperm și servesc drept sursă de ulei vegetal.

Produsul medicinal: *Sinapis juncea* semina – conține glicozidul sinirgina, lipide (40%), albumine, mucilagii. Se confectionează emplaste de muștar utilizate sub formă de cataplasme în procese inflamatorii și reumatice în calitate de remediu rubefiant.

B. nigra – Muștar negru. În Moldova se cultivă. Sunt plante anuale din zona Mediteraneană, cultivate în Europa și Asia. Rădăcini pivotante și tulpini cilindrice, ramificate, cu peri abundenți în zona inferioară și glabre în cea superioară. Frunzele sunt dispuse altern, astipelate; cele bazale – lung-petiolate, cu limbul lirat, cele superioare – sesile, întregi. Florile cu caliciul din 4 sepale verzi, dispuse în cruce pe două cicluri; corola constă din 4 petale galbene, obovate, cruciforme, alternează cu sepalale. Androceul e alcătuit din 6 stamine; gineceul din 2 carpele sudate prin marginea lor, separate prin sept. Stilul este scurt, conic, cu stigmat slab bilobat. Florile sunt grupate în raceme dense. Fructul este o silică tetramuchiata, alipită de axă; semințele sunt glabre, mici, ușor elipsoidale, cu suprafață reticulată, brun-roșcate până la negricioase.

Produsul medicinal: *Sinapis nigra* semina – conține sinirgozidă, poliholozide, proteine, ulei gras, mucilagii (20%). Făina de muștar este un revulsiv local perfect aplicat sub formă de cataplasme în răceli, bronșite și pneumonii.

B. oleracea var. capitata – Varza (Curechi) (*pl.XI, fig.5*) – specie de bază a genului cu numeroase soiuri, care se cultivă de peste 4000 de ani. În Moldova se cultivă mai multe soiuri. Spontan crește pe litoralul francez și englez al oceanului Atlantic. Sunt plante bienale cu frunze mari, nedivizate, adunate într-o căpățină mare, compactă, terminală, care reprezintă mugurele gigant.

B. oleracea var. botrytis – Conopida, cu tulpină scurtă și inflorescențe metamorfizate, cămoase;

B. oleracea var. gemmifera – Varza de Bruxel, cu numeroase căpățini, mici, dispuse pe toată lungimea tulpinii;

B. oleracea var. gongyloides – Gulia – plante cu tulpina scurtă, globulos îngroșată cu rol de depozitare.

Frunzele diferitor varietăți de varză conțin poliholozide, fosfolipide, aminoacizi, vitaminele A, C, B₁, B₂, PP, E, K, U, săruri minerale. Au acțiune cicatrizantă, antiulceroasă, antiinflamatoare, hipoglicemiantă. Varza posedă proprietăți deosebite de eliminare a toxinelor din organism. Are valoare nutritivă.

B. rapa – Rapiță – plante anuale sau bienale răspândite în Europa și Africa de Nord. În Moldova se cultivă. Rădăcini îngroșate și cărnoase – rizocarpi. Tulpina surie, ramificată, înaltă de 1 m. Frunzele bazale și cele tulpinale inferioare sunt pețiolate, lirat-penat sectate, cu lobul terminal mare, întregi ori dințate, păroase sau glabre. Frunzele tulpinale mijlocii – sesile, lirate, dințate sau întregi; cele superioare – nedivizate, glabre, adânc cordate și amplexicaule. Florile sunt lung pedunculate, sepale lungi, îngust ovate; petalele oblong ovate, galbene, adunate în inflorescențe racem. Fructul reprezintă o silică lungă, comprimată. Semințele sunt sferice cu suprafața reticulată, brune-roșcate.

Produsul medicinal: *Rapae oleum* – uleiul gras din semințe, utilizat în medicina veterinară pentru prepararea unguentelor, iar în industria alimentară – în consum. Planta este de mare perspectivă – servește drept sursă de carburant ecologic pentru mașinile agricole.

Genul *Raphanus*

R. sativus – Ridiche cultivată – plante anuale ori bienale de cultură. În Moldova se cultivă pentru rizocarpii comestibili. Fructele sunt indehiscențe, cilindrice – silică lomentoasă. Sunt 2 varietăți: **var. radícula – Ridiche de lună**, folosită în alimentație în calitate de legumă timpurie și **var. niger – Ridiche de iarnă**, care conține poliholozide, fitosteroli, vitamine, săruri minerale. Are acțiune antimicrobiană și cicatrizantă, diuretică. Se folosește în alimentație și în afecțiuni bronșice, calmarea tusei, arsuri superficiale.

3.6.1.20. Ordinul *Salicales*

Familia *Salicaceae*

Caractere generale. Include cca 400 de specii grupate în 3 genuri: *Populus* cu 25–30 de specii, *Salix* cu 350–370 de specii și *Chosenia* – monotipic. În flora Moldovei, în luncile râurilor și de-a lungul pârașilor cresc 8 specii de *Salix* și 4 specii de *Populus*. Unii sistematicieni consideră salicaceele drept angiosperme primitive, înrudite cu gimnospermele.

Majoritatea covârșitoare a reprezentanților familiei *Salicaceae* sunt răspândite în zona temperată; în cea tropicală cresc numai câteva specii de *Salix* și *Populus*. Toți reprezentanții familiei sunt plante lemnoase, arbori și arbuști. Frunzele sunt dispuse altern, simple, întregi. Salicaceele sunt plante

dioice cu flori unisexuate, apetal. Florile sunt dispuse în axila unor bractei. Floarea este alcătuită dintr-o bractee foliară și un disc nectarifer la bază: masculine dezvoltă 2–30 de stamene; femele – 2 carpelul conerescute. Ovarul este superior, unilocular, poliovulat. Florile apar înainte sau odată cu frunzele și sunt grupate în inflorescențe de tipul amentii, adesea nutanți. Amentii masculini cad complet de pe plante după înflorire, iar cei femeli – după coacerea semințelor și desiminare. Formula florală: $\text{♂ } C_0 C_0 A_{2-30}; \text{♀ } C_0 C_0 G_{(2)}$. Fructul este o capsulă dehiscentă prin 2 valve. Semințe mici (1–2 mm), prevăzute cu peri mătăsoși cu rol de diseminare, astfel sunt duse de curenții de aer la distanțe mari de planta-mamă. Nimerind pe sol umed, încolțesc foarte repede – de obicei, în câteva zile, iar pe vreme călduroasă și sol umed – chiar în câteva ore. Având o astfel de adaptare – germinație rapidă, semințele salicaceelor au și un neajuns esențial: capacitatea de germinație se păstrează doar 3–4 săptămâni.

Genul *Populus*. În flora Moldovei genul cuprinde 5 specii, inclusiv 1 în cultură. Arbori dioici, înalți până la 35 m și cu diametrul tulpinii până la 2 m. Florile sunt pedunculate, cu periant redus, fără glande nectarifere. Androcetul constă din 6–40 stamene, iar gineceul din 2–4 carpelul, care la maturitate formează o capsulă uscată, dehiscentă.

***P. alba* – Plop alb** – arbore frecvent în zona de silvostepă a Emisferei nordice, înalt de 30 m. Frunzele sunt palmat-lobate ori ovate, albe-tomentoase pe partea inferioară.

***P. nigra* – Plop negru.** Formează o tulpină dreaptă, negricioasă, cu coroană largă și ritidom brăzdat longitudinal. Frunzele sunt deltoid-triunghiulare, dispuse altern, cu bază deltoidă, iar vârful acuminat și marginea serată, glabr, cu petiol lung de 5–6 cm. Florile sunt unisexuate, grupate în amentii pendenți, cei femeli – lungi de 10–15 cm, cei masculini – de 4–6 cm. Florile femele sunt formate dintr-o bractee glabră, dințată, care reprezintă învelișul floral. Într-o cupă mică se află ovarul bicarpelar și unilocular. Florile masculine au la bază o bractee asemănătoare cu cea a florilor femele, pe care se află receptaculul cu 14–20 stamene cu antere roșcate. Fructul reprezintă o capsulă dehiscentă prin 2–4 valve. Semințele sunt înzestrate cu numeroși peri pufoși, catifelati.

***P. tremula* – Plop tremurător** – cea mai răspândită specie în Europa, – arbori înalți de 20 m cu ritidom cenușiu-negricios. Se distinge prin faptul că mugurii și frunzele nu conțin rezine. Limbul foliar este circular, ondulat pe margini, prins pe petiolul lung, comprimat lateral. Lemnul este moale, omogen, alb și se folosește la confecționarea chibritelor, obținerea celulozei și alcoolului metilic.

Alte specii: *P. canescens* – Plop cenușiu, *P. deltoides* – *P. canadian*, *P. pyramidalis* – *P. pyramidal*.

Produsul medicinal: *Populi gemmae* – prezintă muguri alungiți, conici, lucioși, cu substanțe rezinoase, recoltați în lunile februarie-martie de la *P. nigra*, *P. pyramidalis*, *P. tremula*. Conține heterozidele (populozida, salicozida), taninuri, ulei volatil, saponozide; posedă gust amărui, dar aromat. Are acțiune antiinflamatoare, diuretică, cicatrizantă, antiseptică. Se indică în bronșite acute, afecțiuni renale, leziuni dermice, hemoroizi.

Genul *Salix*. Include arbori înalți până la 25 m, întâlniți în toate zonele floristice din Emisfera nordică – de la tundră până în deșerturi. În flora Moldovei vegetează 8 specii. Florile speciilor *Salix* sunt sesile, lipsite de periant, care este înlocuit de 1–3 glande nectarifere. Androceul – din 1–12 stamine, gineceul – din 2 carpele.

Cele mai răspândite specii: *Salix alba* – Salcie albă, *S. fragilis* – Răchită, *S. purpurea* – Răchită roșie, *S. viminalis* – Mlajă, *S. capraea* – Salcie căprească, *S. babylonica* – Salcie plângătoare (pl. IX, fig. 6), frecvent cultivată în calitate de plantă ornamentală.

S. alba – arbori, înalți de 20 m, întâlniți în luncile râurilor și locuri cu ape freatice aproape de suprafață. Dezvoltă coroană largă, neregulată. Tulpina este strâmbă, cu ritidom gros, brun-cenușiu. Lugerii sunt subțiri, flexibili, galbeni-verzui. Scoarța arborilor tineri este netedă, cenușie-verzuie, fiind înlocuită ulterior cu un ritidom gros, cenușiu-brun. Scoarța și ritidomul se desprind ușor de lemn. Mugurii sunt alungit-ovoizi, alipiți de ramuri. Frunzele lanceolate, lungi de 2–10 cm, cu marginea mărunț serată, pubescente pe ambele fețe, dispuse altern. Florile sunt unisexuate, dispuse la subsuoara unor bractee și adunate în amenți; cei masculi sunt gălbui, cei femeli – verzui. Fructul reprezintă o capsulă mică, dehiscentă prin 2 valve. Semințele sunt înzestrate cu peri lungi, mătăsoși, argintii.

S. capraea este un arbore mic ori arbust, dioic, înalt de 8–10 m cu ramurile sucite ca cornul caprei, de unde îi provine și denumirea. Frunzele sunt stipelelate, lat-eliptice, cu vârful puțin recurbat. Florile masculine și cele femele sunt reunite în amenți și apar înaintea frunzelor. Când frunzele sunt dezvoltate, pe ramuri se află numai amenții fructificanți. O floare masculă este formată din stamine cu filamentele lungi, cea femelă – cu un ovar bicarpelat, unicelular și poliovulat. Florile sunt protejate de o bractee, pubescentă, cu marginea întregă; are la bază o glandă nectariferă. Fructul reprezintă o capsulă dehiscentă, bivalvucidă, cu semințe pubescente.

Produsul medicinal: *Salicis cortex* – scoarță de pe ramurile în vârstă de 3 – 4 ani colectată primăvara în timpul circulației abundente a sevei, când se desprinde ușor de la arborii speciilor *S. fragilis*, *S. capraea*, *S. purpurea*. Conține salicozidă, flavone, calchone, taninuri, rezine. Are acțiune antiinflamatoare, tonică, astringentă, analgezie, se recomandă în artroză, afecțiuni reumatismale, hiperexcitabilitate, nevroză; este vasodilatator; extern – cicatrizant și hemostatic. Încă din antichitate este cunoscut în calitate de tonic.

3.6.1.21. Ordinul Ericales

Familia Ericaceae

Caractere generale. Include peste 100 de genuri și mai bine de 3000 de specii răspândite la altitudini mari în ambele emisfere. Nu se întâlnesc în stepe și deșerturi, iar în zona tropicală cresc, preponderent, în munți. În flora spontană a Moldovei nu se întâlnesc specii de ericacee, doar în unitățile științifice de profil sunt introduse unele specii de *Rhododendron*.

Formele vitale sunt preponderent, arbuști și subarbuști cu frunze sempervirescente sau caduce, uncori – ierbacee și arbori. Frunzele ericaceelor sunt simple, astipelate, frecvent coriacee cu glande. Florile de formă urceolată sau campanulată variază după dimensiuni și pot fi axilare sau adunate în inflorescențe terminale de tip racem, umbelă, mai rar – corimb. Florile pe tipul 5 (mai rar de tipul 4) au caliciul dialisepal, corola gamopetală; androceul constă din 10 stamine, uneori concrescute la bază; ovarul e 5-locular, superior, mai rar inferior. Florile sunt actinomorfe, mai rar zigomorfe. Formula florală: $\otimes \text{ } \overline{\text{Q}} \text{ } \text{Ca}_{4,5} \text{Co}_{(4,5)} \text{A}_{5+5} \text{G}_{(5-4)}$. Polenizarea e entomofilă. Fructul reprezintă o bacă, drupă sau capsulă.

Genul *Arctostaphylos*

A. uva-ursi – **Strugurii ursului** – arbust, relict glaciatic – înalt de 20–100 cm, sempervirescent, răspândit în zonele nordice ale Europei, Asiei și Americii, frecvent în locuri muntoase și stâncoase. Formează o tufă compactă, datorită tulpinilor târătoare pe care se dezvoltă rădăcini adventive subțiri. Frunzele sunt scurt pețiolate, dispuse altern, pieleose, lucitoare, obovat-cuneate, cu vârful obtuz, cu marginea întreagă, nervațiune reticulată. Florile dezvoltă corolă albă-roz, gamopetală, urceolată și sunt grupate în raceme nutante, la vârful ramurilor ascendente. Fructul reprezintă o bacă sferică, roșie, cu semințe reniforme.

Produsul medicinal: *Uvae-ursi folia* – cu gust amar astringent, conține glicozida arbutozida (5–12%), flavone, taninuri, triterpene. Are acțiune antimicrobiană, dezinfectantă a căilor urinare. Se recomandă în cistite, nefrite, uretrite.

Genul *Vaccinium*

***V. myrtillus* – Afîn** – arbust înalt de 15–45 cm, cu tulpină ramificată, fără peri, întâlnit în zonele montane din nordul Europei, Asiei și Americii. Frunzele sunt mici, ovate ori eliptice, cu vârful acut și marginea fin serată, glabre, cu nervațiune evidentă pe fața inferioară, scurt pețiolate, dispuse pe ramuri altern. Florile sunt mici, solitare, dispuse la axila frunzelor, actinomorfe, scurt pedunculate, cu caliciul gamosepal persistent, corola gamopetală, globuloasă, de culoare roz. Ovarul din 5 carpele pluriovulate. Fructul reprezintă o bacă globuloasă ori sferică, succulentă, neagră-albăstruie, cu numeroase semințe mici.

Produsul medicinal: *Myrtilli folia* – cu gust astringent dulceag, conține taninuri, flavone, mirtulină, un complex de vitamine, acizi organici. Are acțiune astringentă, hipoglicemiantă, antiseptică intestinală, este recomandat în diabet zaharat, reglarea microcirculației sangvine, hipertensiune arterială, insuficiență biliară, în ameliorarea acuității vizuale nocturne.

***V. vitis-idaea* – Merișor** – arbust înalt de 10–25 cm, cu rizom subțire, târâtor, tulpină cilindrică, ramificată, formează tufe. Frunzele sunt persistente, scurt pețiolate, ovate ori eliptice, întregi, cu vârful obtuz sau emarginat, marginea răsfrântă spre fața inferioară pe care sunt numeroase glande secretoare. Florile sunt pedunculate cu caliciu dialisepal, corola – gamopetală, campanulată, sunt dispuse câte 5–6 în raceme terminale, pendente. Fructul este o bacă sferică, roșie cu luciu la maturitate, care conține numeroase semințe mici, cu tegument reticulat.

Produsul medicinal: *Vitis-idaeae folia* – cu gust astringent, conține arbutozidă (4–8%), flavone, taninuri, acizi organici, vitamine. Are acțiune diuretică, dezinfectantă, antiinflamatoare. Se recomandă în reumatism, litiază, pietre la rinichi.

3.6.1.22. Ordinul *Primulales***Familia *Primulaceae***

Caractere generale. Include 30 de genuri și aproximativ 1000 de specii ierbacee, subarbuști, răspândite pe tot globul, preponderent, în zonele reci temperate din Emisfera nordică. În flora spontană a Moldovei vegetează 5 genuri, care includ 9 specii, printre care g. *Primula* cu specia medicinală – *P. veris*. Primulaceele dezvoltă tulpini, de regulă, erecte, uneori târătoare. Frunzele sunt simple, întregi, variate după forma limbului, astipelate, sunt dispuse altern, opus, sau în rozetă bazilară. Florile sunt actinomorfe, rareori zigomorfe, variate după formă și mărime, cu o cromație vie, bisexuate, frecvent sunt grupate în umbel axilare ori terminale. Caliciul este tubulos, campanulat ori

sub formă de pâlnie; corola – gamopetală, cu un tub alungit, uneori scurt; staminele epipetale; gineceu din 5 carpele cu ovar superior, unilocular, pluriovulat. Deseori este prezentă heterostilia. Formula florală: $\otimes \quad \text{♀} \quad \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_{(5)} \text{A}_5 \text{G}_{(5)}$. Polenizarea e entomofilă. Fructul reprezintă o capsulă, iar semințele dezvoltă embrion mic și endosperm voluminos.

Cel mai numeros gen al familiei este *Primula* – peste 500 specii.

Genul *Primula*

P. veris (syn. *P. officinalis*) – Ciuboțica cucului (pl.X, fig.1). În flora spontană a Moldovei vegetează pe poienite pe la liziere. Sunt plante ierbacee perene, înalte de 15–30 cm, cu rizom cilindric, oblic sau drept din care pornesc numeroase rădăcini adventive, subțiri. Dezvoltă tulpini cilindrice, fistuloase în interior, erecte, afoiare, pubescente. Frunzele sunt dispuse în rozete bazale, mari, obtuz-alungit-ovate, cu margine crenată ori ondulată, cu vârf obtuz și bază atenuată, cu nervuri proeminente pe fața inferioară, pețiol aripat. Inflorescențe de tipul umbelă simplă, multiflore; flori pedunculat, bisexuate, cu caliciul gamosepal, campanulat; corolă gamopetală, tubuloasă, din 5 petale galbene-aurii și pete portocalii la bază. Staminele androceului, în număr de 5, sunt fixate de corolă. Fructul reprezintă o capsulă elipsoidală, dehiscentă prin 5 valve, însoțită de caliciul persistent, cu suprafața verucoasă.

Produsul medicinal: *Primulae rhizomata cum radicibus* – conține saponina (5–10%) primulina, acid primulic, glicozidele primuloverizina și primverina, ulei volatil, acizi organici. Are acțiune expectorantă, antimicrobiană, calmantă, diuretică. Se recomandă în calitate de remediu pectoral în bronșite, traheite, tuse convulsivă, tulburări gastro-intestinale, afecțiuni renale și cardiace. Frunzele conțin acid ascorbic (5–6%) și se utilizează în avitaminoză.

Alte specii:

P. elatior – plante ierbacee, perene cu rădăcini brun-roșcate, tulpini înalte de 10–30 cm, frunze păroase numai pe nervuri, flori cu petale – galbene, fructul – capsulă cilindric-conică.

P. acaulis – plante ierbacee fără tulpină aeriană, florile sunt solitare, cu pedicele lungi de 10 cm, care pornesc direct de pe rizomi, în mijlocul rozetei de frunze bazale.

P. sinensis – plante ierbacee originare din China și cultivate în ghivece pentru aspectul decorativ.

Caractere generale. Include con 15 de genuri si sub 700 de specii. Maior

For each i , let $\mathcal{C}_i$ be the set of all C such that $C \in \mathcal{C}$ and $C \cap \mathcal{C}_i \neq \emptyset$. Then $\mathcal{C}_i$ is a collection of C such that $C \in \mathcal{C}$ and $C \cap \mathcal{C}_i \neq \emptyset$. For each i , let $\mathcal{C}_i$ be the set of all C such that $C \in \mathcal{C}$ and $C \cap \mathcal{C}_i \neq \emptyset$. Then $\mathcal{C}_i$ is a collection of C such that $C \in \mathcal{C}$ and $C \cap \mathcal{C}_i \neq \emptyset$.

Toate speciile de tei, având un aspect decorativ și miros plăcut, se cresc în

***T. platyphyllos* – Tei mare** – arbori înalți de 30–40 m. Dezvoltă tulpină cu ramuri groase, rare, ritidom gros cu șanțuri longitudinale; frunze mari, cordiforme, cu baza asimetrică, cu peri albicioși pe ambele fețe, mai evidenți la ramificarea nervurilor pe partea inferioară. Florile sunt mici, gălbui, câte 3–5 adunate în cime pendente, cu bracteea glabră, mai scurtă decât inflorescența. Înflorește primul printre speciile de tei descrise – la începutul lui iunie. Fructul este o nuculă globuloasă cu 5 nervuri evidente.

***T. cordata* – Tei pucios** (*pl.X, fig.2*) – arbori înalți de 20–30 m, cu muguri ovoizi, cu 2 solzi glabri; cel inferior depășește jumătatea mugurilor. Are cele mai mici frunze din speciile de tei, cordiforme, cu margine serată, pe fața inferioară verzi-albastrui, cu smocuri de peri ruginii la subsioara nervurilor, în rest sunt glabre. Flori cu petale galbene-pale mici, câte 5–15, formează cime, cu bracteea glabră, de lungimea inflorescenței. Înflorește din a doua jumătate a lunii iunie – începutul lui iulie. Fructul este o nuculă globuloasă, mică, netedă sau slab muchiată.

***T. tomentosa* (syn. *T. argentea*) – Tei argintiu** – arbori înalți de 30 m, cu ramuri dese îndreptate în sus; dezvoltă muguri ovoizi, cu 2 solzi pubescenti, aproape egali. Frunzele sunt cu limbul cordiform, cu fața inferioară în întregime argintie, pubescentă cu peri stelați și vârful brusc acuminat; fața superioară e verde-închisă. Florile sunt câte 5–10 grupate în cime pendente, mai scurte decât lungimea bracteei, cu 5 petale galbene-închise, dublate de alte 5–11 parapetale, provenite din stamine, numite staminodii. Bracteele sunt sesile sau scurt pedunculate, eliptice sau lanceolate, verzi-deschise, cu nervura mediană concrescută cu pedunculul inflorescenței până la jumătatea ei, pe partea dorsală cu peri stelați. Înflorește cel mai tardiv – în iulie. Fructul reprezintă o nuculă tomentoasă ovoidă, netedă sau cu coaste puțin proeminente.

Produsul medicinal: *Tiliae flores cum et sine bracteis* – inflorescențe cu sau fără bractei. În țările Europei occidentale sunt acceptate numai inflorescențele provenite de la speciile *T. cordata* și *T. platyphyllos*. Toate florile au miros plăcut inconfundabil, gust dulceag astringent și mucilaginos. Conține mucilagii, ulei volatil cu componentul farnesol, care dă mirosul plăcut, saponine, zahăr, vitaminele C, E, glicozide flavonice, taninuri. Are acțiune nervosedativă, reduce inflamațiile căilor respiratorii, hipotensivă, calmantă în durerile cardiace. Este recomandat în răceli, gripă în calitate de expectorant și sudorific, în tratamentul insomniilor, afecțiuni digestive și uro-genitale.

Familia Sterculiaceae

Caractere generale. Include cca 60 de genuri și sub 1000 de specii răspândite în zonele tropicale și subtropicale din ambele emisfere.

Formele vitale sunt preponderent, arbori și arbuști. Dezvoltă flori actinomorfe, mai rar zigomorfe, androceul e cu stamine unite într-un tub, care înconjoară gineceul.

Genul *Cola*

***C. nitida*; *C. acuminata* – Arbori de cola.** Spontan vegetează, preponderent, în pădurile tropicale din Africa de Vest; se cultivă în multe țări tropicale, printre care India, Brazilia, Ghana, Nigeria.

Sunt arbori înalți de 6–15 m cu frunze persistente, pețiolate, limb lat-lanceolat, acuminat. Dezvoltă flori cauliflore, mici, galbene, cu dungi roșii, actinomorfe, grupate în inflorescențe de tipul panicul. Ovar – superior. Fructul reprezintă folicule lignificate, grupate câte 2–6 sub aspect de stea la baza pedunculului. În fiecare foliculă se dezvoltă 5–10 semințe de mărimea celor de castan, fiecare constă din 2 (*C. nitida*) ori 4 (*C. acuminata*) cotiledoane mari, cărnoase, cu embrion redus.

Produsul medicinal: *Cola nux* – Nuci de cola – cotiledoanele decorticate de tegument și uscate la aer, fără miros, cu gust amărui, plăcut; conține alcaloizii cafeină, colatină și teobromină, taninuri, grăsimi, saponine, ulei volatil. Reduce oboseala, stimulează efortul fizic și intelectual, excită activitatea cardiacă. Se adaugă în unele feluri de ciocolată, la producerea celor mai populare băuturi răcoritoare stimulente, recunoscute în toată lumea „Coca-cola” și „Pepsi-cola”.

Genul *Theobroma*

***T. cacao* – Arbore de cacao** – denumirea provine din gr. *Theos* = zeu, *broma* = hrană. Specia este prezentată prin arbori înalți de 10–15 m, polimorfi, originari din pădurile umede ale Americii de Sud. În cultură a fost implementată în sec. XVIII în Brazilia. Actualmente, cele mai extinse plantații sunt în țările tropicale ale Africii de Vest și Americii Centrale. Dezvoltă frunze simple, scurt pețiolate, lanceolate, cu margine întreagă, piezoase, mari, persistente. Florile sunt pedunculate, mici, actinomorfe de culoare roz, în smocuri pe trunchi, uneori chiar de la bază și pe ramurile mai groase. Acest fenomen poartă denumirea de *cauliflorie*, întâlnit și la alte specii din pădurile tropicale. Este o adaptare biologică pentru polenizarea florilor cu ajutorul fluturilor, care nu zboară până la vârful arborilor. În acest caz, nu toate florile sunt polenizate și arborele dezvoltă numai 20–50 de fructe baciforme, alungit-ovoide, cu epicarp dens, lignificat, cu 6 dungi longitudinale, de culoare galbenă ori roșietică, suculente, cu masa până la 500 g. Semințele sunt oval-turtite, acoperite cu tegument subțire și dur, în număr de 50–60, dispuse în pulpa roz acra-dulcie a mezocarpului, endosperm redus și două cotiledoane dezvoltate. Un arbore

produce 1–4 kg de semințe în an. Semințele prăjite sau fierte, împreună cu o anumită cantitate de făină de porumb și apă, agitate până la apariția spumei, constituia hrana zilnică a băștinașilor, pe care o numeau „Ciocolatl” (*coco* = spumă, *atl* = apă), de aici și denumirea de „ciocolat”, folosită de europeni. Pentru prima dată semințele de cacao au fost aduse în Europa în anul 1520 de către cuceritorul Mexicului Eman Cortes.

Produsul medicinal: *Cacao semina* – conține alcaloizii teobromină, cafeină, 45–55% de ulei gras, obținut prin presare la cald și care se solidifică la temperatura camerei, formând untul de cacao – *Butyr cacao* cu acțiune stimulentă cardiacă și renală, dilatant al vaselor musculaturii bronhiilor; în industria farmaceutică – în corectarea gustului unor medicamente, la prepararea supozitoarelor (folosit încă din anul 1710), unguentelor. Se utilizează și în prepararea ciocolatei și altor produse de patiserie.

Familia Malvaceae

Caractere generale. Include cca 85 de genuri și sub 1600 de specii în temei mezofite, răspândite, preponderent, în zonele tropicale și subtropicale (arbori și arbuști); parțial – în cele temperate din ambele emisfere (anuale și perene). În flora Moldovei familia *Malvaceae* include 9 genuri cu 13 specii în flora spontană și 11 specii cultivate sau se experimentează în calitate de plante medicinale, ornamentale și textile.

Pentru speciile de malvacee este caracteristică prezența: celulelor secretoare cu mucilagii în toate organele; perilor simpli, grupați în mănunchi și a celor glandulari; caliciului dublu; cel extern – din numeroase sepale libere ori concrescute – epicaliciul. Dezvoltă frunze dispuse altern, cu stipele caduce, cu limbul palmat-lobat, mai rar întreg, nervațiune palmată. Florile sunt actinomorfe, mai rar zigomorfe, de regulă, bisexuate, solitare sau câte 2–6 la axila frunzelor tulpinale superioare; adesea formează inflorescențe terminale de tipul racem, panicul sau spic. Caliciul este dintr-un număr variabil de sepale. Corola e dialipetală; o petală din cele 5 este concrescută la bază cu tubul staminal, încât unește toate petalele într-o unitate, parcă ar fi gamopetal. Stamina numeroase. Gineceul e cu 3–5 carpele unite, ovar superior; nu se maturizează în același timp cu androceul, fenomen caracteristic malvaceelor, astfel polenizarea este încrucișată – entomofilia. Fructul e o capsulă disciformă, numită și scizocarp, care la maturitate se desface în mai multe mericarpii. Semințele sunt turtite lateral. Modul de răspândire e zoohor, anemofor.

Genul *Althaea*

A. officinalis – Nalbă mare (pl.X, fig.3) – plante ierbacee, perene, cu rădăcina fusiformă, groasă, cărnoasă, albicioasă, lungă de 20–30 cm. Tulpinile sunt înalte de 1–2 m, erecte, cilindrice, lignificate la bază, ramificate, cu peritectori, păsloși. Specia este răspândită în Europa, Asia și Africa de Nord, iar în Moldova vegetează în câmpii, pe locuri cu ape freatice aproape de suprafață. Frunzele sunt dispuse altern, mari, lung pețiolate, cu limbul triunghiular ori palmat-lobat, cu 3–5 lobi, cel terminal mai dezvoltat, cu margine inegal-dințată. Frunzele sunt catifelate, de culoare verde-cenușie, datorită numeroșilor peritectori dispuși pe ambele fețe. Florile sunt scurt pedunculate, solitare la axila frunzelor, ori adunate în raceme terminale, albe sau roz. Caliciul este dublu, format din 2 rânduri cu număr diferit de sepale, îngustate și sudate la bază. Corola se compune din 5 petale – dialipetală. Androceul e cu numeroase stamine violet, cu antere roșii, care înconjoară stilul. Gineceul constă din numeroase carpele independente, dispuse pe un verticil. Fructul reprezintă capsulă disciformă, care se desface în 13–20 mericarpii cu câte o sămânță reniformă, turtită lateral, păroasă la maturitate.

Produsul medicinal: *Althaeae folia* și *Althaeae radices*; ultimul colectat de la plantele în vârstă nu mai puțin de 2 ani. Rădăcinile conțin mucilagii (20–30%), amidon, glucide, zaharuri, aminoacizi, pectine; frunzele – mucilagii (5–6%), flavone, taninuri, cu acțiune expectorantă, antiinflamatoare, imunomodulatoare, calmantă. Se recomandă în inflamațiile căilor respiratorii, afecțiuni gastro-intestinale, în boli renale.

A. rosea – Rujă (Nalbă de grădină) (pl.X, fig.4) – plante perene, ierbacee, originare din bazinul Mediteranean; se cultivă în calitate de plante ornamentale și medicinale. Dezvoltă rădăcini fusiforme, cărnoase, ramificate și tulpini înalte de 1–3 m, erecte, cilindrice, cu peri aspri. Frunzele sunt dispuse altern, mari, lung pețiolate, palmat-lobate, cu 3–5 lobi, cu margine crenată, cu peritectori, mai ales pe fața inferioară. Are flori mari, în diametru de 6–10 cm, adunate în spice terminale sau solitare axilare, pedunculate, de diferite culori în funcție de varietate: roșii-deschis – var. *anthropurpurea*, negre-violaceu – var. *nigra*, albă – var. *alba*. Caliciul este epicalix, cu sepale triunghiulare, persistente. Corola constă din petale mari, late, uneori mai multe, care dau aspectul unei flori bătute, cu antere galbene. Fructele sunt globuloase, înconjurate de o margine membranoasă, cu numeroase mericarpe; semințe reniforme, glabre, lățite la mijloc.

Produsul medicinal: *Malvae flores sine calicibus* – petalele conțin pigmenți antocianici, mucilagii, substanțe minerale, cu acțiune antiinflamatoare, capila-

roprotectoare. Se recomandă în afecțiuni ale aparatului respirator, gastrointestinal, în calitate de colorant natural.

Genul *Gossypium*

G. herbaceum – Bumbac – plante anuale, originale din India Orientală, cultivate mult în zonele tropicale și subtropicale și chiar în zona cu clima temperată. Bumbacul este cultura textilă de bază a omenirii, de la care se confecționează 50% din producția mondială de fibre naturale. Cultivat acum 3-4 mii de ani, simultan în țările din Asia de Sud, Africa și America Centrală, actualmente cultura plantelor este extinsă în America de Nord și de Sud, Asia, Africa, Europa de Sud. Cultura bumbacului a fost experimentată și în sudul Moldovei, însă plantele ajung numai în faza de înbobocire – început de înflorire când dau primele înghețuri. Dezvoltă tulpini înalte de 50–200 cm, ramificate de la bază. Frunzele sunt mari, dispuse altern, pețiolate, palmat-lobate sau palmat-fidate, stipelate, păroase. Florile mari în diametru – 6–8 cm, solitare, dispuse la axila frunzelor, lung pedunculate. Epicalixul e gamosepal, cu margine dințată; caliciul propriu-zis – dialisepal. Corola e gamopetală, galbenă, roz ori roșie. Androceul e cu numeroase stamine, filamentele cărora sunt concrescute într-un tub. Gineceul constă din 3–5 carpele sudate; ovar superior, cu numeroase ovule. Fructul reprezintă capsule mari, globuloase, dehiscente. Semințele sunt numeroase, ovoide, brune și peri lungi (o sămânță formează până la 7000 de peri), moi, albaștri, de unde provine alt nume al bumbacului – „aur alb”. Acești peri tectori constituie materia primă pentru obținerea vatei hidrofile (bumbacul *Gossypium depuratum*, din care se obțin fibrele textile, pentru țesături cu importanță economică și medicinală (tifonul, bandaje etc.).

Din semințele de bumbac, prin presare la rece, se extrage uleiul, folosit în industria alimentară și în producerea săpunurilor. Scoarța rădăcinilor de *G. hirsutum* are proprietăți hemostatice, înlocuind cornul secării. Conțin gossipol – produs anticoncepțional masculin, micșorând viabilitatea spermatozoizilor, doar în perioada tratamentului.

Bumbacul se obține și de la alte specii: *G. arboreum*, *G. religiosum* – din Africa de Sud; *G. barbadense*, *G. peruvianum* – din America de Sud; *G. hirsutum* – din America de Nord.

Genul *Hibiscus*

H. sabdariffa – Karkadé – plante anuale ierbacee, originare din Africa, dar cultivate în țările tropicale: Egipt, Sudan, Tailanda, Mexic, China. Dezvoltă rădăcini fibroase și foarte mucilaginoase, tulpini erecte, înalte de 4–5 m, pe care se dezvoltă frunze lobate, dispuse altern. Florile sunt înzestrate cu

epicalix pentalob, care devine roșu după deschiderea florilor bisexuate. Polenizarea e entomofilă.

Produsul medicinal: *Hibisci flores* – constituie epicalixul cu petalele recoltate după înflorire. Conține acizi organici, antociani, mucilagii, pectine, flavonoide. Are acțiune relaxantă musculară, antiinflamatoare, gust plăcut, ușor acrișor. Se utilizează în ceaiuri diuretice indicate în hipertensiune, băuturi răcoritoare, pe care le colorează în roșu.

Alte specii: *H. rosa-sinensis* – Trandafir chinezesc, cu frunze simple și margine sinuată, flori bătute ori simple, roșii, cu un deosebit aspect decorativ. În calitate de plante ornamentale pentru interiere se mai cultivă: *H. syriaca*, *H. hybridus*.

Genul *Malva*

M. sylvestris – Nalbă de pădure (pl.X, fig.5) – plante ierbacee, bienale sau perene întâlnite în Moldova prin locuri necultivate, în rărișuri de pădure. Dezvoltă rizom gros cu rădăcină pivotantă, cărnoasă, puțin ramificată, albicioasă. Tulpina e înaltă de 40–70 cm, erectă, ramificată, cilindrică. Frunzele cu stipele triunghiulare sunt dispuse altern, lung pețiolate, palmat-lobate, cu 5–7 lobi semicirculari, inegali, cu margine crenat-dințată. Florile sunt actinomorfe, în cime axilare, scurt pedunculate. Caliciul reprezintă un epicalix, dialisepal. Corola este gamopetală, din 5 petale mari, emarginate, roz-violacee cu nervuri roșii. Androceul constă din numeroase stamine concrescute într-un tub pârșos. Gineceul e compus din numeroase stiluri concrescute în partea inferioară și stigmat filiforme, care nu se maturizează în același timp cu androceul. Fructul reprezintă o capsulă, care se deschide în 11 mericarpe, zbârcite, glabre.

Alte specii: *M. neglecta*, *M. pusilla*, întâlnite în flora spontană a Moldovei.

Produsul medicinal: *Malvae flores et folia* – conține mucilagii, malvina, taninuri, săruri minerale; în flori – antociani și vitamine. Are acțiune emolientă, antitusivă. Se recomandă în ceaiuri și siropuri expectorante, în inflamația căilor respiratorii.

3.6.1.24. Ordinul *Euphorbiales*

Familia *Euphorbiaceae*

Caractere generale. Include sub 300 de genuri și cel puțin 7500 de specii răspândite, preponderent, în zonele tropicale și subtropicale; vegetează și în zonele temperate.

Formele vitale – cele mai variate sunt reprezentate prin arbori, arbuști, plante ierbacee anuale și perene. În Moldova familia este prezentată prin 5 ge-

nuri, care includ 31 de specii, dintre care 29 veștează în flora spontană, cel mai numeros gen fiind *Euphorbia* – 26 de specii. Două specii – *Ricinus communis* și *Securinea sufruticosa* – introducenți în flora noastră în calitate de plante medicinale și ornamentale.

Pentru familie este caracteristică prezența vaselor laticifere și a celulelor secretoare cu mucilagii și taninuri. Dezvoltă frunze simple, întregi, cu nervatură palmată ori penată, dispuse altern, opus, uneori în verticile. Florile sunt actinomorfe, unisexuate, grupate în inflorescențe de tipul spic, cîmă, racem; cele masculine sunt dispuse la vârful inflorescenței, cele femele – spre bază. Sunt plante monoice, dioice sau poligame.

Androceul florii este compus din 3–30 de stamene, uneori – 400. Gineceul, de obicei, tricarpelar, sudat. Ovarul e superior. Fructul reprezintă o capsulă numită *tricoc*, mai rar bacă ori drupă, care la maturizare se desfac în loje cu o coloană care rămâne în centru. Semințele sunt oleaginoase, frecvent carunculate, cu embrion drept ori curbat și endosperm bogat.

Genul *Euphorbia* – cel mai numeros gen, care include sub 2000 de specii răspândite în zonele tropicale, subtropicale și temperate, cunoscut sub denumirea populară ca laptele câinelui sau alior.

E. resinifera – plante perene cu tulpina succulentă, columnară, de forma cactușilor, afoiară, înaltă de 2 m, originară din America de Nord. Tulpina e ramificată chiar de la bază, cu ramuri groase tetramuchiate, pe care se dezvoltă „pernuțe foliare”, ce poartă frunze reduse, metamorfizate în spini. Inflorescențe terminale, situate atât pe tulpină, cât și pe ramuri, compuse din flori false. Polenizarea e entomofilă. Fructul reprezintă o capsulă trilobată. Toată planta este pătrunsă cu canale laticifere, din care, la vătămare, se scurge un suc alb, care în contact cu aerul se solidifică.

E. cyparissias – plante perene, înalte de 15–40 cm. Dezvoltă tulpini glabre ori slab păroase, verzi-surii, intens ramificate; frunze alterne, îngust-liniare, cu vârful obtuz; inflorescențe terminale, numeroase. Florile sunt cu pistil sudat în partea inferioară. Fructul reprezintă o capsulă cu 3 dungi. Sunt plante toxice.

E. palustris – plante perene, înalte de 70–150 cm, cu tulpini roșietice, erecte, intens ramificate. Frunzele sunt dispuse opus, alungit-eliptice, ovate ori lobate, spre vârf – dințate; inflorescențe terminale și axilare. Ovarul e inferior. Fructul reprezintă o capsulă. Sunt plante toxice.

Cele mai frecvente specii ale g. *Euphorbia* în flora spontană a Moldovei sunt: *E. platyphyllos*, *E. palustris*, *E. stepposa*, *E. volhynica*, *E. amygdaloides*, *E. agraria*, *E. cyparissias*, *E. esula*.

Genul *Hevea*

***H. brasiliensis* – Arbore de cauciuc** – plante tipice pentru pădurile umede ale Americii de Sud. Actualmente se cultivă în țările tropicale din Asia de Sud-Vest și Americii de Sud. Arbore înalt de 20 m. Frunzele sunt trifoliolate cu foliole eliptice. Din scoarța tulpinii, prin incizii, se extrage latexul de culoare albă, cu conținut de cauciuc de 40–50%. Cauciucul de *Hevea* este de cea mai superioară calitate și constituie 90–92% din producția mondială de cauciuc natural.

Genul *Ricinus*

***R. communis* – Ricin** (pl. X, fig. 6) – plante ierbacee perene, înalte de 10–15 m, originare din India și Africa tropicală; cultivate în zonele temperate, devin plante ierbacee anuale, înalte de 2–3 m. Cultura ricinului a fost practică acum 4000 de ani în Egipt. Actualmente, pe suprafețe industriale se cultivă în India, Brazilia, Argentina. Este introdus în Moldova.

Planta dezvoltă tulpini fistuloase, erecte, groase de 3–5 cm, glabre, verzi ori cu pete roșietice, ramificate. Frunzele sunt dispuse altern, mari, lung pețiolate, palmat-lobate cu 5–7 lobi lanceolați cu margine serată, suprafața glabră, lucioasă și nervuri proeminente. Are flori unisexuate, grupate în inflorescențe cime terminale. Floarea masculă este compusă din 5 sepale și numeroase stamene grupate în fascicule, cea femelă – din 3 sepale și un gineceu tricarpelat, trilojat. Fructul este o capsulă ovală, în diametru 1,3–2 cm, dehiscentă prin 6 valve, spinoasă, cu semințe mari, ovat-alungite, lucioase, pestrițe, numite de romani „Chichi”, datorită asemănării lor cu căpușele, foarte toxice; 3 semințe consumate produc vomă și amețeli; 6 semințe – doză mortală pentru copii; 20 – pentru adulți.

Produsul medicinal: *Ricini semina* conține ulei gras, proteine, printre care proteina foarte toxică – ricina (2–3%), glicozide, săruri minerale. Din semințe se obține *Ricini oleum* – remediu cu proprietăți purgative, emoliente și cicatrizante. Se utilizează în constipații, cosmetică – la prepararea unor unguente și loțiuni cu proprietăți cicatrizante în uz extern.

În Evul Mediu uleiul de ricin se folosea la fabricarea cernelii tipografice, în prelucrarea peilor.

Genul *Securinega*. Include cca 20 de specii – arbuști și semiarbuști cu frunze întregi; fructele sunt o capsulă.

***S. sufruticosa* (pl. XI, fig. 1)** – arbuști înalți de 1,5–2 m, răspândiți în Extremul Orient al Rusiei în luncile râului Amur. Dezvoltă ramuri răsfărânte, glabre, cu scoarța cenușie. Frunzele sunt dispuse altern, cu stipele mici, întregi glabre, pieleose. Are flori unisexuate, axilare, mici, verzui. Fructul este o capsulă triloculară, nutantă, în partea superioară turtită.

Produsul medicinal: *Securinegae cormus* – lăstarii nelignificați, cu butoni, flori și frunze. Conține alcaloizi, de bază fiind securinina cu acțiune stimulentă asupra sistemului nervos central, asemănătoare strihninei, dar mai puțin toxică.

3.6.1.25. Ordinul *Rosales*

Familia *Rosaceae*

Caractere generale. Una dintre cele mai numeroase familii din plantele cu flori, care include cca 100 de genuri și peste 3000 de specii, răspândite în toate zonele globului, însă marea lor majoritate este concentrată în cele temperate și subtropicale din Emisfera nordică. În flora Moldovei sunt 30 de genuri și 138 de specii, inclusiv 48 cultivate, majoritatea pentru fructele înalt gustative și bogate în vitamine, altele în scop ornamental.

Formele vitale sunt reprezentate prin arbori și arbuști, plante ierbacee perene, mai rar anuale.

Majoritatea speciilor dezvoltă frunze pețiolate, simple ori compuse (imparipenat-compuse, palmat-compuse, trifoliolate), adesea stipelate, dispuse altern, mai rar opus, caduce, foarte rar – persistente. Florile sunt de tipul 5, actinomorfe, de obicei bisexuate. Sepalele, petalele și staminele sunt libere. Androeul este alcătuit din 5, 10 și mai multe stamine. Gineceul poate fi mono- sau pluricarpelar, apocarp, cu ovarul inferior, mai rar superior. Petalele sunt viu colorate: alb, roz, roșu, galben, mai rar – albastru. Majoritatea plantelor de rozacee sunt entomofile, însă în structura florii nu sunt evidențiate adaptări specifice pentru astfel de tip de polenizare. Fructul simplu reprezintă foliculă, drupă, nukulă, capsulă, achenă, poamă, cel multiplu – polinukulă, polidrupă, care pot fi uscate ori cămoase. Semințele sunt fără endosperm.

În baza formei receptacului, tipul gineceului și fructului, familia *Rosaceae* este divizată în 4 subfamilii: *Spiraeoideae*; *Rosoideae*; *Maloideae*; *Prunoideae*.

Subfamilia *Spiraeoideae*

Caractere generale. Reprezentanții acestei subfamilii sunt cele mai primitive rosacee, care include 20 de genuri și cca 180 de specii, dintre care cca 100 de specii aparțin g. *Spiraea*, răspândite, preponderent, în Emisfera nordică.

Formele vitale sunt arbuști și semiarbuști cu frunze caduce, mai rar – plante ierbacee. Dezvoltă frunze întregi sau lobate. Sunt plante atât monoice, cât și dioice. Flori actinomorfe, bisexuate; la multe specii sunt unisexuate, adunate în inflorescențe de tipul racem, panicul sau corimb. Carpele în număr

de 2–5, libere ori parțial sudate între ele. Ovarul e superior sau semiinferior. Fructul reprezintă folicule, capsule, achenă, nucule. Semințele sunt mici, cu membrana spongioasă.

Genul *Filipendula*

F. ulmaria – Crețușca – în flora Moldovei vegetează în luncile râurilor, pe poienițe și tăeturi de pădure. Sunt plante perene, ierbacee, înalte de 1–2 m, cu rizom albicios, orizontal și rădăcini adventive filiforme. Dezvoltă tulpini erecte, unghiulare, ramificate spre vârf, glabre, roșietice; frunze mari, imparepenat-compuse, cu 5–9 perechi de foliole, cea terminală fiind mai mare și la rândul ei trisectată; cu stipele persistente; pe fața superioară – glabre, pe cea inferioară – alb pubescente. Caliciul constă din 5 sepale, corola – din 5 petale; androceul – cu numeroase stamine libere, gineceul e superior, din numeroase carpele libere. Fructul reprezintă o poliachenă răsucită în spirală.

Produsul medicinal: *Ulmariae flores* – vârfurile înflorite ale plantelor, conține flavone, glicozide fenolice, taninuri, ulei volatil; are acțiune astringentă, anti-inflamatoare, dezinfectantă, duretică. Se recomandă în afecțiuni uro-genitale, reumatism.

Genul *Spiraea* – Cununiță. Genul cuprinde numeroase specii – arbuști și semiarbuști, cu flori albe, mici, dispuse în inflorescențe de tipul corimb sau racem; fructe – folicule. Sunt cultivate în scop ornamental, mai frecvent întâlnite fiind: *S. salicifolia* (pl.XI, fig.2), *S. vanhouttei*, *S. media*. În medicina populară se folosesc în calitate de expectorante.

Subfamilia *Rosoideae*

Caractere generale. Include cca 50 de genuri și sub 1700 de specii; este foarte heterogenă și cea mai numeroasă din familia *Rosaceae*. Sunt răspândite în cele mai diverse asociații vegetale – de la tundră până în munții zonei tropicale. În zona temperată sunt mai frecvente în locuri deschise, păduri luminoase, pe malul râurilor și chiar în locuri mlăștinoase.

Formele vitale sunt reprezentate prin arbuști și semiarbuști, plante ierbacee, mai rar arbori. Frunze simple ori compuse (penat-, palmat-compuse, trifoliolate), dispuse altern. Pețiolul frunzelor și ramurile adesea sunt inserate cu spini – emergente. Florile pot fi solitare ori grupate în inflorescențe corimb, racem, panicul ori cimă. Caliciul constă din 5 sepale, corola – din 5 petale. Gineceul fie dintr-o singură carpelă ori din numeroase, libere între ele. Florile sunt epigine și hipogine. Polenizarea, preponderent, entomofilă. Fructul reprezintă o polinuculă ori o polinuculă în hipantiu, polifoliculă, poliachenă, polidrupă. Fructele se răspândesc zoohor, iar ale plantelor din locuri deschise – anemohor.

Rosoideele dau omenirii un număr enorm de plante utile. Din timpuri imemorabile omul folosește fructele multor specii de *Rubus*, *Fragaria*, *Rosa* etc. în consum și tratament, speciile de *Rosa* în calitate de plante ornamentale.

Genul *Agrimonia*. În flora spontană a Moldovei sunt 3 specii: *A. eupatoria*, *A. procera*, *A. pilosa* răspândite, preponderent, în zona silvică.

A. eupatoria – **Turiță mare** – plante ierbacee, perene, cu rizom târător, din care pornesc rădăcinile; tulpini crecte, înalte de 30–100 cm, ramificate spre vârf, cu peri – lungi și scurți. Frunzele sesile sunt dispuse altern, imparipenat-compuse, cu 5–9 foliole mari, oval-lanceolate. Florile sunt pedunculat, grupate în inflorescențe raceme lungi de 10–30 cm, terminale. Caliciu e compus din 5 sepale oval-triunghiulare, corola – din 5 petale ovate, galbene-aurii. Androceul constă din 10–20 stamine. Ovarul e superior. Fructul reprezintă nucule, în partea superioară înzestrate cu ghimpi agățători, ce contribuie la răspândirea semințelor.

Produsul medicinal: *Agrimoniae herba* – conține taninuri, flavone, substanțe amare, ulei volatil. Are acțiune astringentă, antiinflamatoare, cicatrizantă, stimulentă a poftei de mâncare. Se recomandă în afecțiuni coronare, gastrice și hepatice, calculoză biliară, în tulburări circulatorii.

Genul *Geum*. În flora spontană a Moldovei genul *Geum* este prezentat printr-o singură specie.

G. urbanum – **Cerențel** (pl.XI, fig.3) – plante ierbacee, perene, înalte de 30–80 cm, cu rizom cilindric, oblic, din care pornesc numeroase rădăcini adventive. Tulpini erecte, aspru pubescente, foliare. Frunzele bazale sunt dispuse în rozetă, lung pețiolate, penat-compuse, cu 3–7 foliole romboidal-ovate; cele tulpinale – mai mari, trifoliolate, însoțite de stipele. Toate frunzele sunt scrute pe margine și acoperite cu peri pe ambele fețe. Florile sunt terminale sau la axila frunzelor; caliciul este dublu, cu sepale caduce; corola constă din 5 petale galbene; androceul conține numeroase stamine; gineceul e superior, cu numeroase stiluri lungi și persistente, care la maturitate lignifică. Fructul reprezintă o polifoliculă; fiecare fiind prevăzută cu un rostru lung, curbat la vârf, provenit din stilul persistent, contribuind la răspândirea lor.

Produsul medicinal: *Gei rhizomata* – conține taninuri (10–18%), glicozida geozida, substanțe amare, rezine, mucilagii, ulei volatil cu componentul de bază – eugenol. Are acțiune hemostatică, astringentă, antiseptică. Se recomandă în enterite intestinale, hemoroizi, ceai pentru gargară.

Genul *Fragaria*

În flora Moldovei genul include 4 specii: *F. campestris*, *F. moschata*, *F. vesca*, *F. viridis*.

***F. vesca* – Fragi de pădure (pl.XI, fig.4)** – plante perene, ierbacee, înalte de 10–15 cm, cu rizom cilindric, învelit de resturile pețiolurilor uscate din anii precedenți; dezvoltă stoloni târători, care se înrădăcinează la noduri, asigurând înmulțirea vegetativă naturală. Frunzele pornesc direct din rizom, trifoliolate, adunate în rozetă bazală. Florile sunt actinomorfe, grupate în cime, cu petale albe. Fructul reprezintă polinucule mici, dispuse în receptaculul conic, cărnos, roșu, aromat, dulce, cu caliciul persistent.

Produs medicinal: *Fragariae folia* – conține flavone, săruri minérale; are acțiune astringentă, antidiareică. Fructele sunt comestibile.

Se cultivă numeroase soiuri ale speciei ***F. moschata* – Căpșuni.**

Genul *Potentilla*. În flora spontană a Moldovei vegetează 19 specii.

***P. anserina* – Coadă racului** – plante perene, ierbacee, cu rizomi groși, cilindrici, din care pornesc rădăcini adventive fibroase; tulpini erecte, înalte de 40–50 cm și stoloni care înrădăcinează la noduri. Frunzele sunt imparipenat-compuse din 13–21 foliole serate, cu fața inferioară argintiu-păroasă. Frunzele bazale sunt alungit ovate, având stipele mari. Flori solitare, lung pedunculate; corola constă din 5 petale mari, galbene-aurii, libere. Androceul constă din 20 stamine. Gineceul are ovar superior, stil lateral cu stigmat dilatat. Fructul reprezintă poliachenă, pubescentă.

Produsul medicinal: *Anserinae herba* – conține taninuri, flavone, mucilagii, substanțe amare, ulei volatil, vitamina C. Are acțiune astringentă, antispastică intestinală, gastrică și uterină, antibiotică. Se recomandă în colite intestinale, afecțiuni ale aparatului digestiv și respirator.

***P. erecta* (syn. *P. tormentilla*) – Scilipeți** – plante perene, ierbacee, cu rizomi negricioși, tubuloși, verticali, îngroșați, de formă neregulată, din care pornesc rădăcini adventive. Dezvoltă tulpini aeriene, subțiri, erecte, înalte de 10–60 cm, dintr-o axă bazală groasă. Frunzele sunt trifoliolate, cu foliole alungit-lanceolate, cu marginea acut-dințată, sesile ori scurt pețiolate, stipe late, are flori lung pedunculate, tetra- sau pentamere, dispuse în dihazii sau solitare. Caliciul e compus din 4 sepale, liniar-alungite; corola – din 4 ori 5 petale obovate, galbene; androceul – din 15–20 stamine. Gineceul e superior. Fructul reprezintă o poliachenă ovată, dispusă în receptacul uscat.

Produsul medicinal: *Tormentillae rhizomata* – conține taninuri (15–20%), flavonozide. Are acțiune astringentă, antiinflamatoare, hemostatică, imunostimulatoare. Se recomandă în enterocolite, dizenterie; extern – în gingivite, stomatite.

Genul *Rubus*. În flora spontană a Moldovei este reprezentat prin 8 specii, inclusiv în cultură – *R. idaeus*.

R. caesius – **Mur** (pl.XI, fig.5) – arbust cu tulpini muchiate, înzestrate cu ghimpi puternici, ascuțiți în formă de gheară. Are frunze compuse, cu 5 foliole inegale, cea terminală mai mare și neregulat serate pe margine. Florile albe, actinomorfe, grupate în inflorescențe de tipul racem. Fructul reprezintă o polidrupă neagră, mustoasă.

Produsul medicinal: *Rubi caesi folia* – conține taninuri, flavone, vitamine, săruri minerale; are acțiune diuretică, astringentă, antidiareică.

Rubi caesi fructus, – polidrupele coapte conțin pectine, antocianozide, vitamine, acizi organici. Are acțiune antiinflamatoare.

R. idaeus – **Zmeur** (pl.XI, fig.6) – arbust tufos, cu tulpini erecte, arcuite spre vârf, înalte de 1–2 m, cu ghimpi mici, dar denși. Frunzele sunt înzestrate cu pețiol cilindric, imparipenat-compuse, cu 3–7 foliole ovat-lanceolate, serate pe margine, pe fața inferioară argintiu-tomentoase. Dezvoltă flori grupate în inflorescențe racemoase, situate la vârful ramurilor din anul precedent; caliciul constă din 5 sepale triunghiulare; corola – din 5 petale albe, înguste, la vârf rotunjite; androceul – din numeroase stamine; gineceul – din numeroase carpele. Fructul reprezintă polidrupe roșii globuloase, succulente, aromate, care se desprind ușor de receptacul.

Produsul medicinal: *Rubi idaei folia* – conține taninuri, acid ascorbic, mucilaginii; are acțiune diuretică, astringentă, dezinfectantă, tonic aperitivă.

Rubi idaei fructus – polidrupe coapte; conține pectine, vitamine, acizi organici. Are acțiune diuretică, energizantă, tonică, vitaminizantă sudorifică. Se recomandă în afecțiuni pulmonare, cardiace, renale și genitale.

Genul *Rosa*. În flora spontană a Moldovei vegetează 29 specii de măceș și se cultivă numeroase soiuri a 8 specii de trandafir în calitate de plante ornamentale și aromatice.

R. canina – **Măceș** (pl.XII, fig.1) – arbust ramificat puternic, cu ghimpi recurbați la vârf – emergente, înalți de 2–3 m. Dezvoltă frunze alterne, imparipenat-compuse, cu 5–7 foliole, cu margine fin serată, cu pețiol prevăzut la bază cu stipele alungite, persistente, concrescute. Florile sunt mari, solitare sau grupate câte 2–3 la vârful ramurilor. Caliciul constă din 5 sepale răsfrânte, persistente. Corola se compune din 5 petale de culoare roz. Androceul constă din numeroase stamine, dispuse pe marginea receptaculului, în formă de cupă, iar în interiorul acestuia sunt numeroase carpele, libere între ele, pubescente, ce-și prelungesc spre exterior stilurile. Fructul reprezintă un hipantiu

(enduvie) de culoare roșie la maturitate; conține în interior fructe propriu-zis – achene albe, pubescente.

Produsul medicinal: *Cynosbati fructus* – conține un complex de vitamine C, B, A, P, PP (250–500 mg%) – unul dintre cele mai bogate produse vegetale în vitamina C; pectine, acizi organici. Se recomandă în calitate de vitaminizant, în ceaiuri dietetice, astringente, determină funcționarea normală a glandelor cu secreție internă, a ficatului, splinei, creierului, inimii, rinichilor.

R. damascena – Trandafir pentru ulei (pl.XII, fig.2) – specie originară din Orientul Apropiat, răspândită în țările bazinului Mediteranean. Spontan nu se întâlnește. Se consideră un hibrid natural, care a apărut în Siria, de unde și provine denumirea. A fost adus în Europa de către turci în a doua jumătate a sec. XVI.

Sunt arbuști cu rădăcini profunde, ramificația de la bază, înălțimea de 2–3 m, pe ramuri cu ghimpi ascuțiți. Are frunze lung pețiolate, compuse din 5–7 foliole ovate, bază rotundă, dublu zimțat pe margini, nervuri proeminente pe fața inferioară. Florile sunt grupate în inflorescențe în panicul, dispuse la vârful ramurilor florifere. Caliciul e de formă ovală, acoperit cu ghimpi mici, cu glande. Corola e bătută, din 5–6, până la 40 de petale, de culoare roz, cade la 3–4 zile de la deschiderea florii. Fructul reprezintă un hipantiu, globulos.

Produsul medicinal: *Damascenae flores* – recoltat imediat după deschiderea florilor, cu aromă plăcută, datorită uleiului volatil, gust – ușor astringent. Conține 0,03–0,06% ulei volatil cu 39 compuși diferiți, mai valoroși fiind geraniolul și nerolul, precum și taninuri, flavone, acizi organici, vitamine. Are acțiune astringentă, antiseptică, cicatrizantă. Este indicat în afecțiuni pulmonare, bucale, răceli, diaree. Din petale se obține ulei volatil, solicitat în parfumerie.

În scop ornamental și ca sursă de ulei volatil, se cultivă numeroase soiuri ale speciilor: *R. centifolia*, *R. galica*, *R. alba*, *R. chinensis*.

Genul *Sanguisorba*

S. officinalis – Sorbestrea (pl.XII, fig.3) – plante perene, ierbacee, înalte de până la 1 m, iar subteran – rizomi orizontali și rădăcini groase, ramificate. În flora spontană a Moldovei vegetează în lunci. Dezvoltă tulpini ramificate, rar foliate. Frunzele bazale mari sunt pețiolate, imparipenat-compuse, cu 4–13 perechi de foliole ovate-alungite, cu baza cordată, scurt pețiolate. Pe fața superioară sunt glabre, pe cea inferioară – verzi-surii. Florile sunt bisexuate grupate în inflorescențe spiciforme, scurte, ovale, dense, purpurii-închise, terminale. Caliciul e purpuriu, corola lipsește. Androceul constă din 4 stamine roșii. Fructul reprezintă o achenă tetramuchiată.

Produsul medicinal: *Sanguisorbae rhizomata et radices* – conține taninuri (12–20%), saponine, ulei volatil, amidon. Are acțiune astringentă, antihemoragică, antiinflamatoare, antiseptică. Se recomandă în hemoragii uterine, hemoroidale, enterocolite.

Subfamilia Maloideae (Pomoideae)

Caractere generale. Include 23 de genuri și cca 600 de specii răspândite în zonele temperate și subtropicale din Emisfera nordică.

Formele vitale sunt reprezentate prin arbori și arbuști. Sunt plante lemnoase cu frunze simple, întregi, mai rar penat-compuse. Dezvoltă flori actinomorfe, de culoare albă, roz, roșie – intens, aromate, solitare ori grupate în inflorescențe de tip corimb, racem, umbelă. În floare se dezvoltă 1–5 carpele, parțial sudate. Ovulele variază de la 2 până la 20–50. Receptaculul e concav, concrescut cu gineceul, formând un fruct fals – poamă, mare, baciformă, adesea la vârf se păstrează separele.

Maloideele au valoare esențială în viața omului, datorită fructelor comestibile, constituie pomii fructiferi ai majorității plantațiilor și în grădinile particulare.

Genul Aronia

A. melanocarpa – Aronie – originară din America de Nord. În Moldova se cultivă pe suprafețe relativ mari în diferite ocoluri silvice și în grădini drept plantă medicinală și ornamentală. Arbuștii sunt înalți de 2–2,4 m, cu numeroase ramuri. Dezvoltă frunze pețiolate, simple, întregi, ovat-eliptice sau obovate, cu margine serată. Florile sunt adunate în inflorescențe – corimb. Fructul reprezintă poamă baciformă, neagră, ceroasă, foarte mustoasă, cu semințe mici, la maturitate negre.

Produsul medicinal: *Aroniae melanocarpae recens* – conține glicozide flavonice, antociani, taninuri, acizi organici, microelemente, zaharuri (10%), vitamine. Este utilizat în hipertensiune și insuficiență a vitaminei P. Este un produs cu proprietăți antioxidante.

Genul Cydonia

C. oblonga – Gutui (pl. XII, fig. 4). În Moldova se plantează din vechime. Arbore, uneori ramificat de la bază, înalt de 3–7 m, originar din Asia Mijlocie. Dezvoltă frunze ovat-eliptice ori oblonge, întregi, tomentoase pe fața inferioară; flori actinomorfe, pentamere, solitare, alb-roz. Fructul este de tip poamă, galben, pubescent, iar la maturitate cerificat la suprafață, cu masa – până la 2 kg. Fructele conțin multe sclereide în pulpă, taninuri, fructoză (12%), mucilagii, acizi organici, glucide; se prepară dulceață, siropuri, compoturi.

Se recomandă în afecțiuni gastro-intestinale în calitate de diuretic. Frunzele și semințele reprezintă un bun emolient în afecțiunile căilor respiratorii. Strămoșii noștri le utilizau în cazul crispării și fisurării pielii.

Genul *Chaenomeles*

C. japonica – Gutui japonez (pl.XII, fig. 5). Crește în grădinile particulare, în scuaruri, clumbe, în colecțiile Grădinii Botanice și a dendrariului. Este un arbust spinos, înalt până la 1 m, cu frunze ovate, lucitoare, flori de culoare roz sau purpurii; fructele aromate de tip poamă, conțin o cantitate impunătoare de vitamina C, pectine, acizi organici. Se utilizează în prepararea siropurilor, iar uscate – în ceaiuri.

Genul *Cotoneaster*. Include cca 100 de specii.

C. melanocarpus – Bârcoace negre – arbust înalt de până la 1 m, cu frunze ovate, pe fața inferioară pubescente, argintii; fructe rotunde, negre. În Moldova se cultivă în calitate de plante ornamentale, dar și melifere.

Genul *Sorbus*. Include cca 100 de specii. În flora Moldovei vegetează 4 specii, inclusiv 1 în cultură în calitate de plantă ornamentală.

S. aucuparia – Scoruș de munte (pl.XII, fig. 6) – arbori înalți de 10–15 m, cu coroană rotundă, cultivați și în calitate de plante ornamentale. Are frunze pețiolate, imparipenat-compuse. Florile sunt actinomorfe, grupate în inflorescențe de tipul corimb. Caliciul constă din sepale triunghiulare, glanduloase; corola – din petale albe, sferice sau lat-ovate. Androceul – din 20 de stamine de lungimea petalelor; ovarul e înzestrat cu 3–4 stiluri pubescente. Fructul reprezintă poamă globuloasă, ovată, mai rar elipsoidală, roșie (la *S. domestica* – portocalii), cu multe semințe.

Produsul medicinal: *Sorbi fructus* – conține taninuri, glucide, vitamina C, acizi organici, sorbitol, substanțe amare, are gust acru-amăru. Este indicat în reumatism, calmant al tusei, în diabetul zaharat, scorbut.

Genul *Crataegus*. Include cca 200 de specii. În flora Moldovei vegetează 13 specii, inclusiv 5 – în calitate de plante ornamentale prin parcuri.

C. monogyna – Păducel (pl.XIII, fig. 1) – arbust înalt de 5–8 m. Dezvoltă tulpini cu ramuri spinoase, e ramificat; frunze pețiolate, dispuse altern, romboidal-ovate, penat-lobate, lucioase, pe fața inferioară – pubescente. Florile sunt actinomorfe, grupate în corimb. Caliciul constă din 5 sepale triunghiulare, reflecte; corola – din 5 petale albe, libere; androceul – din stamine cu antere negre. Gineceul este inferior, unicepular. Fructul reprezintă o poamă ovoidă, roșie de 5–8 mm în diametru. Se cultivă și ca plantă decorativă.

Produsul medicinal: *Crataegi folia cum flores* – conține flavonozide, acizi organici, heterozida cvercitol. Este indicat în calitate de vasodilatator coronarian, ușor hipotensiv, sedativ în nevroze cardiace, anghină pectorală, scleroză coronariană și cerebrală. *Crataegi fructus* – conține pectine, flavone, glucide, acizi organici. Se utilizează asemenea frunzelor și florilor.

Genul *Malus*. Include 25–30 de specii. În flora Moldovei vegetează 4 specii, inclusiv 1 în cultură cu numeroase soiuri.

***M. domestica* – Măr cultivat** (*pl.XIII, fig.2*) – specie sintetică, hibridogenă; sunt cunoscute cca 10000 de soiuri, care ocupă cele mai imense suprafețe din pomii fructiferi. Sunt arbori înalți de 10–15 m. Florile sunt actinomorfe, grupate în inflorescențe umbeliforme. Caliciul constă din sepale libere, pubescente; corola – din 5–12 petale albe-roz, alungit ovate. Fructele sunt mustoase, de tipul poamă.

Fructele de măr sunt alimente-medicamente, apreciate din vremuri imemorabile. Conțin zaharuri (7–8%), celuloză, acizi organici, vitamine, pectine, fier. Au acțiune tonică, diuretică, stomahică, hepatoprotectoare. Consumul fructelor de măr ameliorează digestia, reglează funcțiile intestinale, neutralizează toxinele, au efecte hipotensive, previn infarctul miocardic; sunt binevenite diabeticilor.

***M. sylvestris* – Măr pădureț** – arbori înalți de 7–10 m, cu frunze lung-petiolate, ovate ori alungit-ovate, acuminate, cu baza rotundă și marginea scrat-dințată, pe ambele fețe glabre. Florile sunt actinomorfe, grupate în inflorescențe umbeliforme. Caliciul constă din sepale triunghiulare, pe fața exterioară glabre; corola – din petale albe ori roz. Androceul se constituie din 15–50 stamine cu antere galbene. Fructele sunt sferice ori ovate de tip poamă, comestibile, acre și astringente.

Genul *Pyrus*. Include cca 25 de specii. În flora Moldovei vegetează 4 specii, inclusiv 1 în cultură cu numeroase soiuri.

***P. pyraster* – Păr pădureți** – crește în zona silvică, e înalt de 10–15 m. Dezvoltă frunze ovate, pieleose, glabre. Florile sunt actinomorfe, grupate câte 6–9 în inflorescențe de tipul corimb. Fructele sunt conice ori rotunde, cu resturi de caliciu, gust astringent.

***P. communis* – Părul cultivat** – arbore cu numeroase soiuri cultivate, înalt de 10–15 m. Dezvoltă frunze ovate, cu margine întreagă ori dințată, pe fața superioară sunt glabre. Florile sunt grupate în inflorescențe umbeliforme. Fructul reprezintă poamă ovat-conică, comestibilă; cu efecte laxative, diuretice și depurative. Sunt recomandate în maladii vezicale și de prostată.

Subfamilia Prunoideae

Caractere generale. Include cca 10–11 genuri și peste 400 de specii răspândite, preponderent, în America de Nord și Eurasia.

Formele vitale sunt arbori și arbuști cu frunze caduce ori persistene. Dezvoltă frunze, preponderent, întregi, cu stipele mici, de obicei, caduce. Pe ambele părți ale frunzei se află glande de diferită formă și mărime. Înfloresc uneori primăvara devreme, înaintea apariției frunzelor, ori concomitent cu ele. Florile sunt grupate în inflorescențe de tip racem sau corimb. Receptacul este conic sau cupuliform. Formula florală: $\otimes Ca_{(5)} Co_5 A_{30-20} G_{\perp}$. Fructul reprezintă drupă mustoasă cu endocarpul tare, sclerificat. Plantele sunt iubitoare de lumină.

Subfamilia cuprinde numeroase specii cultivate pentru valoarea alimentară a fructelor.

Genul *Amygdalus*

***A. nana* – Migdal pitic** (pl. XIII, fig. 3). În flora spontană a Moldovei crește la lizieră, pante pietroase. Sunt arbuști înalți de 1–2 m. Dezvoltă frunze scurt-pețiolate, simple, liniar-lanceolate, cu marginea – creat-serată, răsfântă, situate pe ramuri scurte. Florile sunt solitare ori câte 2, cu caliciu ovat-alungit; corola – cu petale lungi, de culoare roz. Fructul reprezintă o drupă pubescentă, ovat-sferică, verde-gălbuie.

***A. communis* – Migdal** – În Moldova se cultivă în calitate de plantă ornamentală și alimentară. Sunt arbuști sau arbori, înalți de 7–10 m, originari din Asia Mijlocie. Dezvoltă frunze simple, pețiolate, ovat-lanceolate, acuminate, crenat-serate, lucioase. Florile cu sepale ovate, pe margine pubescente, petale ovate, emarginate de culoare roz. Florile apar înaintea frunzelor, sunt sesile, câte 2. Fructul reprezintă o drupă turtită, cu exocarp pubescent, verzui, ovat-alungit. La maturitate, mezocarpul este uscat.

Produsul medicinal: *Amygdali semina* – conține ulei gras (45–55%), ulei volatil, glicozidă-amigdalină, proteine, mucilagii. Are acțiune expectorantă și aromatizantă. Se recomandă în ulcer gastric în calitate de aromatizant în patiserie și cosmetică. Prin antrenarea cu vapori de apă se obține „Apa de migdale” cu efect aromatizant și antitusiv. Plantă toxică.

Atenție! 50 de semințe de migdal provoacă intoxicații letale.

Genul *Armeniaca*

***A. vulgaris* – Cais**, specie cultivată și ***A. amarella* – Zarzăr** – spontană.

Sunt arbori înalți de 5–8 m, originari din Asia Mijlocie și China cu numeroase soiuri; în cultură se întâlnesc de 2000 ani. Dezvoltă frunze lung pețiolate, ovat-circulare, acuminate, cu baza cordată, marginea serată-dințată, fața

superioară glabră, cea inferioară – pubescentă pe nervațiuni. Florile sunt actinomorfe, solitare ori câte 2, apar înaintea frunzelor. Caliciul este pubescent, petalele – de culoare roz ori albe. Fructul reprezintă o drupă succulentă, sâmbure turtit lateral, rugos.

Fructele conțin acizi organici, un complex de vitamine, zaharuri, proteide; semințele – ulei gras (30–50%). Are acțiune energizantă, antianemică, echilibrant nervos. Sunt indicate în anemie, stări depresive, rahitism; fructele uscate sunt indicate în hipertensiune.

Genul *Cerasus*. În Moldova vegetează 7 specii, inclusiv 4 în cultură.

***C. avium* – Cireș** (*pl.XIII, fig.4*), originar din India; arbori, înalți de 10–20 m cu coroană ovat-alungită. Dezvoltă frunze mari, lung-pețiolate, cu limbul eliptic-ovovat, până la alungit-ovovat, cu baza cuneată, marginea dublu crenat-serată, glabre. Florile sunt cu peduncul lung, sepale obtuze, petale aproape ovale, albe. Fructul reprezintă o drupă globuloasă, succulentă, roșie-închisă ori neagră (ale soiurilor, care se cultivă de 2500 de ani – de culori diferite), dulci sau amare.

Cireșul crește spontan în zona silvică a Moldovei. În cultură se întâlnesc numeroase soiuri.

***C. vulgaris* – Vișin** (*pl.XIII, fig.5*) – arbori înalți de 5–8 m, cu coroană sferică. În flora spontană nu se întâlnește, dar soiurile pot spontaniceza. Fructele reprezintă drupe roșii-închise, succulente, acre-dulcii. Se cultivă numeroase soiuri.

Produsul medicinal: *Cerasorum stipites* – pedunculele fructelor (codițele) coapte de cireș și vișin, conțin taninuri, flavonozide, saponine, săruri de caliu, antociani cu proprietăți diuretice antilitiazice. Se recomandă în tratamentul catarului vezical.

Fructele de cireș și vișin au importanță alimentară-terapeutică, fiind ușor laxative, polivitaminizante, dezintoxicante, diuretice, regeneratoare ale țesuturilor.

Genul *Persica*. În Moldova se cultivă sub numeroase soiuri.

***P. vulgaris* – Piersic** (*pl.XIII, fig.6*) – arbori înalți de 2–5 m originari din China; se cultivă de 4000 ani. Dezvoltă frunze pețiolate, lanceolat-alungite, acuminate, crenat-dințate, fața superioară – glabră, cea inferioară – pubescentă pe nervațiuni. Florile sunt solitare, rar câte 2, scurt pedunculate. Caliciul la exterior pubescent. Floare cu petale de culoare roz. Fructul reprezintă o drupă succulentă, sferică, bogat în acizi organici, zaharuri, pectine, microelemente, în special K; semințele – ulei gras (55%). Au acțiune energizantă, stomahică, diuretică, contribuie la formarea hemoglobinei. Sunt indicate în dispepsii, litiaze urinare.

Genul *Prunus*. În Moldova vegetează 7 specii, inclusiv – 4 în cultură cu numeroase soiuri.

***P. domestica* – Prun cultivat** (pl.XIV, fig.1) – arbori înalți de 7–10 m; în stare spontană nu se cunoaște, este de proveniență hibridogenă. Dezvoltă frunze variate după forma limbului – de la eliptice – la ovate. Florile sunt actinomorfe, cu peduncul lung și petale albe, actinomorfe. Fructul reprezintă drupe, de la formă ovală – la cea sferică, glabre, violet-închise, roșii sau galbene. Se cultivă numeroase soiuri, apreciate pentru fructele alimentar-terapeutice, bogate în zaharuri, acizi organici, pectine, microelemente, cu acțiune laxativă, diuretică, energizantă. Sunt indicate în anemie, ateroscleroză, boli hepatice.

***P. spinosa* – Porumbar** (pl.XIV, fig.2). În Moldova vegetează la lizieră. Sunt arbuști foarte ramificați, înalți de 1–3 m, cu ramuri prevăzute cu spini ascuțiți, lungi. Dezvoltă frunze pețiolate, cu stipele, eliptic-ovate sau ovat-lanceolate, cu margine crenat-scrată, glabre. Sunt flori actinomorfe, solitare, mici, care apar înaintea frunzelor. Fructele reprezintă drupe globuloase, denumite porumbele, pedunculat, albastre-închise, brumate, cu pulpă aderentă de sămbure, glabre; rămân pe ramuri și iarna, constituind hrana unor păsări.

Produsul medicinal: *Pruni spinosi flores* – conține flavone, acizi organici, taninuri. Acțiune diuretică, laxativă, fiind utilizat în hipertensiune, dischinezie biliară, calmant în dureri de stomac.

Pruni fructus – fructe recoltate toamna după căderea brumei; conține taninuri, zaharuri, acizi organici, vitamina C. Are acțiune astringentă, antidiareică. Este indicat în dischinezii biliare, dezintoxicație.

În flora Moldovei mai vegetează speciile: ***P. divaricata*** (Corcoduș), ***P. insititia*** (Goldan), ***P. moldavica***, ***P. stepposa***.

3.6.1.26. Ordinul *Grossulariales*

Familia *Grossulariaceae*

Caractere generale. Include 2 genuri și cca 150 de specii răspândite în zonele temperate calde și subtropicale din Emisfera de nord, în exclusivitate – arbuști ramificați. În Moldova familia este prezentată prin două genuri, speciile cărora sunt introducienți: monotipic ***Grossularia*** cu specia ***G. reclinata*** – Agriș și g. politipic ***Ribes*** cu speciile: ***R. nigrum*** – Coacăz negru, ***R. rubrum*** – Coacăz roșu, ***R. aureum*** – Coacăz auriu, ***R. alpinum*** – Coacăz montan. Dezvoltă frunze simple, pețiolate, palmat-lobate, astipelate. Florile sunt mici, bisexuate, pe tipul 5, adunate în inflorescențe racemoase. Caliciul e sudat la bază în formă de tub; corola dialipetală, cu petalele mici. Androceul e format din stamine, care alternează cu petalele. Polenizarea e încrucișată, dar

și autopolenizarea (*R. nigrum*). Ovarul e inferior. Formula florală: $\otimes \text{Co}_{(5)} \text{Ca}_5 \text{A}_5 \text{G}_{(2)}$. Fructul reprezintă o bacă sferică ori elipsoidală, glabră ori cu peri aspri tectori sau glandulari.

Genul *Grossularia*

G. reclinata – Agriș. Arbust, înalt de 1–1,5 m, cu ramuri spinoase. Are fructe bace, sferice, verzui-galbene, păroase, bogate în vitamine, sunt comestibile. În Moldova se întâlnesc în grădini particulare.

Genul *Ribes*

R. nigrum – Coacăz negru – relict glaciatic. Arbuști ramificați de la bază, înalți de 1–2 m, originari din Tibet și cultivați în Europa și America de Nord. În Moldova se întâlnesc în grădini particulare.

Dezvoltă tulpini erecte, frunze dispuse altern, pețiolate, palmat-lobate, dublu serat pe margini, strălucitoare, glabre pe fața superioară și dispers pubescente pe cea inferioară, cu glande în formă de puncte, nervuri pubescente, proeminente. Florile sunt galbene roșietice, pe tipul 5, grupate câte 5–10 în raceme pendente; receptacul campanulat, păros și glandulos punctat. Sepalele alungit ovate, obtuze, reflecte, de 2 ori mai lungi decât petalele. Fructul reprezintă o bacă sferică, neagră, glandulos punctată.

Produs medicinal: *Ribes nigri fructus* – fructe recoltate în faza de coacere depășită, cu aromă fină, acro-dulcii, astringente. Conține flavone, taninuri, vitamina C, zaharuri (17%), acizi organici (4%). Are acțiune antiinflamatoare, vasoprotectoare, hipotensivă, stimulentă a funcțiilor renale și digestive. Se utilizează în tulburări vasculare, prevenirea accidentelor vasculare, sporirea rezistenței la infecții, sursă de polivitamine. Se folosesc și frunzele – *Ribes nigri folia* – recoltate după culesul fructelor; conțin taninuri, flavone, vitamină C, ulei volatil. Au acțiune hipotensivă, calmantă, antiaterosclerotică.

R. rubrum – Coacăz roșu – se cultivă pentru fructe – bace roșii, sferice, în raceme pendente, bogate în vitamine, comestibile. În Moldova se întâlnesc în grădini particulare.

3.6.1.27. Ordinul Saxifragales

Familia Crassulaceae

Caractere generale. Include cca 30 de genuri și 1500 de specii răspândite pretutindeni, preponderent, în regiunile calde și secetoase, cu adaptări la xeromorfism. În flora spontană a Moldovei familia include genul monotipic *Semprevivum*, reprezentanții căruia cresc pe coastele calcaroase și pietroase ale Prutului și Nistrului și genul politipic *Sedum*, cu 4 specii întâlnite în locurile aride.

Formele vitale sunt plante ierbacee perene, suculente, rar se întâlnesc arbuști și semiarbuști. Dezvoltă frunze întregi, cărnoase, dispuse altern ori opus, simple, în temei scile, astipelate, acoperite cu ceară. Florile sunt bisexuate, mai rar unisexuate, actinomorfe, grupate în inflorescențe cimoase. Caliciul e dialisepal, corola dialipetală. Staminele sunt în număr egal cu al petalelor; ovarul e superior cu carpele libere. La baza carpelelor se află glande nectari-fere. Polenizarea e încrucișată. Fructul reprezintă o polifoliculă, care conține multe semințe mici, fără endosperm.

Genul *Rhodiola*

***R. rosea* – Rădăcina de aur** – plante perene ierbacee, dezvoltă subteran rizomi tuberculați și rădăcini groase. Tulpinile sunt erecte, înalte de până la 50 cm. Frunze dispuse altern, des, sesile, eliptice, cu margine întreagă, cu vârful acuminat, cărnoase și groase. Florile sunt mici, galbene, adunate dens în inflorescențe de tipul corimb. Fructul reprezintă o foliculă. Plantele cresc în regiunile arctico-polare și în cele alpine, pe pante pietroase cu sol umed. Se experimentează în Moldova în calitate de plantă medicinală.

Produs medicinal: *Rhodiola rosea rhizomata cum radicibus* – rizomii și rădăcinile, cu gust amar astringent și aromă fină asemănătoare cu a trandafirului. Conține fenoli, flavonozide, taninuri (20%), ulei volatil, acizi organici, substanțe minerale, vitamine. Are acțiune stimulatorie, tonizantă, hipotensivă, sporește rezistența organismului la factorii nocivi ai mediului. În medicina siberiană e cunoscut de la mijlocul sec. XV în calitate de stimulent al activității fizice și intelectuale.

Genul *Sedum*

***S. acre* – Iarbă de șoldină** – plante perene ierbacee, înalte de 30–60 cm. Dezvoltă rădăcini groase, frunze cărnoase, suculente, alungit-eliptice, dispuse opus. Caliciul constă din 5 sepale, corola - 5 petale, albe-roz, androceul - 10 stamine egale după lungime cu corola. Fructul este o foliculă compusă.

În popor este considerată plantă cu proprietăți diuretice, folosită și-n afecțiunile gastrice, în calitate de febrifug și stimulent al metabolismului. Se mai utilizează în profilaxia epilepsiei.

Familia *Saxifragaceae*

Caractere generale. Include cca 30 de genuri și sub 600 de specii răspândite, preponderent, în zonele temperate și reci din Emisfera nordică.

Formele vitale sunt plante ierbacee perene, mai rar anuale; arborii și arbuștii lipsesc. În flora Moldovei sunt 4 genuri monotipice.

Plantele dezvoltă rădăcini fasciculate, frunze suculente, cu mezofil spongioid, simple, întregi, mai rar palmate ori penate, dispuse altern, de obicei as-

tipelate. Florile sunt terminale, bisexuate, mai rar unisexuate, actinomorfe ori zigomorfe, caliciul constă din 5 petale, mai rar din 4. Androceul e compus din 5–10, mai rar din 3 stamine. Gineceul e bicarpelar. Ovarul e superior și inferior cu numeroase ovule. Sunt plante entomofile. Fructul reprezintă o capsulă polispermă. Semințele sunt mici cu embrion mic, înconjurat de endosperm binc dezvoltat.

Saxifragaceele, în temci, sunt plante hidrofite și mezofite.

Genul *Bergenia*. Include cca 10 specii răspândite în Asia.

***B. crassifolia* – Crăciuniță (Badan)** (*pl. XIV, fig. 3*) – specie descrisă și autorizată în botanică de către germanul Von Bergen. Plante ierbacee, perene, înalte de 30–50 cm, răspândite în Siberia. În Moldova se cultivă în calitate de plantă ornamentală. Rizomii sunt cilindrici, orizontali, riguroși, ramificați, cu numeroase rădăcini adventive. Frunze lat-eliptice, cu margine întreagă sau mășcat dințată, lung pețiolate; fața inferioară – cu glande sub formă de puncte negre. Frunzele iernează. Tulpina e groasă, scap. Florile sunt roz-violete; caliciul și corola – campanulate, din 5 piese în inflorescente – racem. Ovarul e semiinferior, bilocular. Fructul reprezintă o capsulă polispermă.

Produsul medicinal: *Bergeniae rhizomata* – conține taninuri (15–28%), glicozida bergenina, fenoli, glucoză, amidon. Se întrebuințează și fructele, care conțin mai puține taninuri (10–23%), glicozida arbutina (10–20%). Se recomandă în afecțiuni gastro-intestinale și oncologice, stomatite.

3.6.1.28. Ordinul *Fabales*

Familia *Fabaceae*

Caractere generale. Include cca 700 de genuri și sub 17000 de specii. Doar familiile *Orchidaceae* și *Asteraceae* depășesc fabaceele după numărul de specii. În flora Moldovei familia este reprezentată prin 41 de genuri, care cuprind 148 de specii, inclusiv – 34 în cultură. Fabaceele sunt răspândite în toate zonele climaterice, vegetând în cele mai diverse condiții ecologice.

Se întâlnesc arbori, adesea înalți de 80 m, arbuști și plante ierbacee anuale, bienale și perene. Sunt frecvente și specii cu tulpini volubile sau agățătoare, atât lemnoase, cât și ierbacee. Rădăcinile multor specii dezvoltă nodozități provenite de la modificarea țesuturilor parenchimatice drept urmare a pătrunderii bacteriilor cu care conviețuiesc în simbioză, reîntorcând în așa fel cel puțin 100–140 kg/ha de azot atmosferic. Frunzele sunt trifoliolate, penat sau dublu penat-compuse, stipelate, dispuse altern, sesile sau pețiolate. Florile sunt adunate în inflorescențe terminale ori axilare, de tip – racem pendent,

erect sau spiciform, capitul. Florile, preponderent, sunt bisexuate, rar unisexuate, zigomorfe, mai rar actinomorfe. Floarea este formată din caliciu cu 5 sepale sudate, corola – din 5 petale de forme și mărimi diferite. Petala superioară este mai mare, denumită *standard*, 2 laterale – *aripioare* și 2 inferioare, de obicei sudate, formează *carena*. Androceul constă din 10 stamine dispuse în 2 cicluri, care pot fi: libere – androceu dialistemon, sudate într-un mănunchi – monodelf sau unite în 2 grupe (9+1) – diadelf. Ovarul e superior, cu un număr variat de ovule – de la 2 la 15–20.

Fructul fabaceelor este o păstaie polispermă, cu cele mai variate dimensiuni, recordul aparținându-i speciei *Entada scanden*, care atinge în lungime 1,5 m. Semințele fabaceelor sunt cu cotiledoane mari, acoperite cu un tegument dens, lucitor, care le permite să-și păstreze viabilitatea pe parcursul deceniilor. Savanții au reușit să obțină o plantă de *Lupinus articus* din sămânța, găsită în solul „înghețat veșnic”, în care s-a păstrat 10000 de ani. Acesta este un record de anabioză – păstrarea vitalității în stare de repaos profund. Cele mai mășcate semințe le dezvoltă plantele speciei *Mora oleifera* din America de Sud.

Semințele fabaceelor se răspândesc în mod diferit și de agenți diferiți: prin desfacerea păstăii coapte în două valve, care se sucesc, împrăștiind semințele la o distanță de până la 1 m de planta-mamă, precum și anemohor, zoohor, hidrohor etc.

Fabaceele au o importanță semnificativă în viața omului, fiind utilizate în scop alimentar, tehnic, medicinal, melifer, ornamental, și în acest sens fiind depășite doar de graminee.

Genul *Arachis*

A. hypogaea – **Alune de pământ (Arahide)** (pl. XIV, fig. 4) – plante anuale, ierbacee, originare din America de Sud. În Moldova se cultivă în grădinile particulare și pe arii experimentale. Specie de importanță mondială datorită semințelor sale comestibile; se cultivă pe suprafețe extinse în India, China, în multe țări de pe continentul african. Dezvoltă rădăcini pivotante, ramificate și tulpini înalte de 30–40 cm, mult ramificate chiar de la bază. Frunzele sunt dispuse altern, stipelate, pețiolate, paripenat-compuse cu foliolele eliptice sau obovate și vârful țepos. Florile sunt sesile, axilare, galbene. Durata înfloririi lor constituie o singură zi. *Ginoforul* după fecundare înaintază în creștere datorită țesutului meristematic – inițial vertical, apoi se încovoie în direcția solului și, atingându-se de el, pătrunde în sol. Pe el apare miceliul ciupercilor simbiotice, după care creșterea încetează. Aici, la o adâncime de 8–10 cm, se dezvoltă păstaia închiscentă, strangulată cu aspect rugos în care se coc semințele, fiind protejate bine de acțiunea ac-

ului atmosferic fierbinte și uscat. Polenizarea încrucișată practic lipsește; predomină autopolenizarea.

Semințele alunelor de pământ conțin proteine (24–30%), ulei gras (45–55%), arahidă, conarahină (6,5%), aminoacizi, vitamine, săruri minerale. Sunt nutritive, energizante. Uleiul este utilizat în consum, în producerea articolelor de culinarie, iar în industria farmaceutică la producerea supozitoarelor.

Genul *Astragalus*

În flora spontană a Moldovei sunt 16 specii, în temci, pe locuri deschise.

A. piletocladus – **Coșaci** – subarbuști, cresc în Liban și Turcia. Dezvoltă tulpini cu ghimpți, sunt înalți de 60–70 cm. Frunzele sunt paripenat-compuse, cu numeroase foliole mici, întregi, glabre; rachisul lor se termină într-un spin, ascuțit. Florile sunt adunate în raceme axilare, cu caliciul pubescent; corola e galbenă sau portocalie. Fructul reprezintă o păstaie globuloasă, pubescentă.

Produsul medicinal: *Gumma tragacantha* – reprezintă extractul solidificat de la specia descrisă și de la *A. microcephalus*, *A. kurdicus*, *A. gossypius*, *A. verus*, care conține tragacantină, amidon, săruri minerale. Are acțiune laxativă, se utilizează în constipații; adaos în cimentul dentar.

Genul *Cassia*

C. angustifolia – **Siminiche** – subarbuști originari din peninsula Arabică, răspândiți în zonele aride. Se cultivă în India, Sudan, Asia Mijlocie. Dezvoltă tulpini ramificate, înalte de 1 m. Frunzele sunt stipelate, paripenat-compuse, îngust-lanceolate, vârful ușor acut, marginea întrecă, glabre. Florile zigomorfe, bisexuate sunt grupate în raceme axilare. Caliciu cu 5 sepale, corola cu 5 petale inegale, androceu – dialistemmon cu 10 stamene, gineceu unicarpelar, cu numeroase ovule anatropice, dispuse în 2 rânduri. Fructul reprezintă o păstăie turtită, puțin recurbată.

Produsul medicinal: *Sennae folia* și *Sennae fructus* – frunze și păstăi până la maturitate, cunoscut sub numele: respectiv – frunze de Alexandria și păstăi de Alexandria. Conțin derivați antracenici, flavone, aminoacizi, glicozide – sinozide. Au acțiune laxativ-purgativă; se utilizează de sute de ani în constipații acute și cronice, în pareze intestinale.

Genul *Galega*

G. officinalis – **Ciumărea** (pl.XIV, fig.5) – plante perene. În flora spontană a Moldovei vegetează în luncile râurilor, mai rar pe poiențele din păduri. Dezvoltă tulpini înalte de 70–120 cm, ramificate. Frunzele sunt imparipenat-compuse, cu 4–10 perechi de foliole, ovat-lanceolate ori liniare, stipelate; florile sunt zigomorfe, cu petale păroase, îngust dințate, de culoare

liliachie, grupate în raceme poliflorale, axilare. Fructul reprezintă o păstaie liniară, indehiscentă.

Produsul medicinal: *Galegae herba* – recoltat în faza de înflorire a plantelor. Conține galegină cu acțiune hipoglicemiantă și galactogogă. Se utilizează în diabetul neinsulinodependent.

Genul *Glycyrrhiza*

G. glabra – Lemn dulce (pl. XIV, fig. 6) subarbuști pereni, înalți de 1,5–2,0 m. În Moldova se experimentează în calitate de plantă medicinală, iar în flora spontană, în luncile râurilor vegetează *G. echinata* și *G. foetidissima*.

Dezvoltă un rizom principal, din care pornesc alții secundari, apoi multiple rădăcini lungi (1–2 m) stolonifere. Tulpina este erectă, cilindrică, lemnificată în partea inferioară și puțin ramificată în cea superioară. Frunzele sunt imparipenat-compuse, alcătuite din 5–10 perechi de foliole, ovate-eliptice, cu margine întreagă, pe fața inferioară – cu puncte mici glanduloase. La baza frunzelor se găsesc 3 stipele, care cad imediat după înflorire. Florile sunt grupate în raceme spiciforme, axilare; caliciul e scurt campanulat, glandulos, pubescent; corola e albastră-violetă; androceul e compus din 10 stamine; gineceul e superior. Fructul reprezintă o păstaie erectă, turtită, glabră, cu 3–8 semințe.

Produsul medicinal: *Glycyrrhizae radices* – rădăcinile, recoltate de la plantele în vârstă de 3–4 ani – unul dintre cele mai vechi medicamente vegetale, cunoscut în medicina Indiei și Egiptului. Conține saponozide cu glicirizină, flavone, glucide, macro- și microelemente (5–6%). Are acțiune expectorantă, antiulcer, cicatrizantă, imunostimulatoare. Se utilizează în afecțiuni bronhopulmonare, gastro-intestinale, în calitate de edulcorant.

Genul *Melilotus*

M. officinalis – Sulfină (pl. XV, fig. 1) – plante bienale, ierbacee. În flora spontană a Moldovei, de rând cu alte 3 specii ale genului, vegetează în poienile din păduri, pe pantele cu apele freatice la suprafață, în lunci. Dezvoltă rădăcini pivotante, tulpini erecte, înalte de 50–100 cm, ramificate. Frunzele sunt stipelate, trifoliolate, pețiolate, cu foliole dințate pe margine; cele inferioare obovate, cu baza cuneată, vârf obtuz; cele superioare – lanceolate, cu vârf obtuz. Florile sunt galbene – câte 30–70, grupate în raceme spiciforme, axilare. Fructul reprezintă o păstaie mică, ovoidă, glabră rugoasă, mucronată, cu 1–2 semințe.

Produsul medicinal: *Meliloti herba et flores* – conține cumarine, taninuri, saponozide, acizi organici. Are acțiune astringentă, anticoagulantă, hepatoprotectoare, mărește permeabilitatea capilarelor, expectorantă. Se recomandă în tratarea tromboflebitelor, afecțiunilor cardiovasculare, hepatitei cronice.

Genul *Ononis*

***O. spinosa* – Osul iepurelui** – subarbust peren. În flora spontană a Moldovei, în luncile râurilor, pe pantele cu apele freatice la suprafață, vegetează și specia *O. arvensis*. Dezvoltă tulpini spinoase, înalte de 40–60 cm, ramificate de la bază, glanduloase. Frunzele inferioare sunt trifoliate, eliptice cu stipele amplexicaule, concrescute cu pețiolul, dințate pe margine, cu peri glanduloși pe ambele fețe. Florile sunt grupate câte 2 la axila bracteelor; caliciul e glandulos, corola neregulată, de culoare roz cu dungi mai închise. Androcceul e monodelf, ovarul superior. Fructul reprezintă păstaie mică, ovală, pubescentă, cu 1–2 semințe.

Produsul medicinal: *Ononidis radices* – rădăcini recoltate toamna; conține heterozide izoflavonice. Are acțiune diuretică, colagogă. Se recomandă în litiază renală, artrite cronice.

Genul *Pisum*

***P. sativum* – Mazăre** (pl.XV, fig.2), – plante ierbacee anuale cu tulpini agățătoare, originare din zona Mediteraneană și Asia de Vest. Spontan nu se cunoaște. În Moldova se cultivă diferite soiuri de *P. sativum* în calitate de plante alimentare și *P. arvense* – în calitate de plante furajere. Dezvoltă rădăcini cu nodozități. Frunzele sunt penat-compuse cu foliole ovate, cca superioară transformată în cârcel, cu stipele ovate-cordate mai mari decât foliolele. Florile albe adunate în raceme axilare. Fructul reprezintă o păstaie cu 6–12 semințe sferice uniform colorate verziu.

Semințele conțin glucide, proteine, microelemente; au proprietăți energizante; înlesnesc evacuarea conținutului intestinelor.

Genul *Phaseolus*

***P. vulgaris* – Fasole** (pl.XV, fig.3) – plante anuale volubile, originare din Peru. Nu se cunoaște în stare spontană, însă se presupune că strămoșul fasolei cultivate a fost specia spontană argentiniană *P. aborigineus*. Se cultivă de 6000 de ani, inițial în țările Americii de Sud și Centrale, apoi pe alte continente. În prezent se cunosc cca 200 de soiuri de fasole și se consideră una din cele mai importante culturi a omenirii. În Moldova se cultivă numeroase soiuri (20–30) de *P. vulgaris* și *P. coccineus* – ca plantă ornamentală. Frunze lung pețiolate, trifoliate, cu foliole ovale, margine întreagă, stipelate, pubescente. Florile sunt grupate în raceme. Fructul reprezintă o păstaie, cilindrică sau turtită, cu un rostru, dehiscentă prin 2 valve.

Produsul medicinal: *Phaseoli fructus sine seminibus* – teci uscate (pericarpul) după îndepărtarea semințelor, cu proprietăți diuretice și hipoglicemice. Se-

mințele conțin proteine (24–27%), glucide, aminoacizi, săruri minerale, vitamine. Au valoare nutrițională.

Genul *Robinia*

***R. pseudacacia* – Salcâm** (pl.XV, fig.4) – arbori cu coroana mare, ghimpoasă, înalți de 20–25 m, originari din America de Nord. În Moldova sunt introduse 4 specii: *R. neomexicana*, *R. hispida*, *R. viscosa*, *R. pseudacacia*, care formează fâșii de pădure, sunt plantate și în calitate de plante ornamentale. Dezvoltă frunze imparipenat-compuse, glabre, la bază cu o vagină umflată și cu câte 2 stipele transformate în ghimpi brun-roșcați, cu 9–21 foliole pețiolate, eliptice ori ovate, cu margine întreagă. Florile sunt adunate în racem lung pendent, cu numeroase flori albe, mirositoare. Fructul reprezintă păstăi lungi, turtite, cu 4–10 semințe reniforme, brune.

Produsul medicinal: *Acaciae flores* – conține derivați flavonici, ulei volatil, glucide. Se recomandă în ceaiuri gastrice și de calmare a tusei. Sunt plante melifere prețioase.

Genul *Glycine*

***G. max* – Soia** (pl.XV, fig.5) – plante anuale ierbacee. În flora spontană nu se întâlnesc. În cultură se practică de 5000 de ani, inițial în China, apoi în Japonia și Coreea. În Europa a fost adusă la mijlocul sec. XVIII. În Moldova se cultivă unele soiuri pe suprafețe neînsemnate. Dezvoltă rădăcini pivotante, ramificate; tulpini înalte de 1,0–1,5 m, rigide, cilindrice, ramificate; frunze lung-pețiolate, trifoliolate, alungit ovate, pubescente, cu stipele reduse. Florile sunt zigomorfe, adunate în raceme, mici. Caliciul e campanulat, pubescent; corola violetă; androceul monodelf. Fructul reprezintă o păstaie pubescentă, galbenă, cu 2–4 semințe ovale.

Soia este o cultură de importanță mondială. Proteinele din semințele plantei, după componența aminoacizilor, sunt practic identice cu cele din carne.

Produsul medicinal: *Glycine semina* – conține glicozide, vitaminele A, B, C, D, E, K, ulei gras (15–26 %), folosit în producerea laptelui, margarinei, bomboanelor, pâinei, glicerinei, săpunurilor. Sunt hepatoprotectoare și se mai folosesc în afecțiuni dermice.

Genul *Sophora*

***S. japonica* – Salcâm japonez** – arbori cu coroană sferică, înalți de 20–25 m, originari din China și Japonia. În Moldova se cultivă prin parcuri în calitate de plantă ornamentală. Dezvoltă frunze mari, imparipenat-compuse, dispuse altern, cu 7–11 foliole ovate sau ovat-lanceolate, acute. Florile sunt mici, grupate în panicule mari, terminale, erecte, gălbui. Fructul reprezintă

păstaie lomentoasă, indehiscentă, mustoasă, polispermă. La maturitate mace-rează, devenind mucilaginoasă; semințele sunt ovale, negre.

Produsul medicinal: *Sophorae immaturi flores* – boboci florali nedesfăcuți. Este cel mai bogat produs vegetal în rutozidă (15–20%), mucilagii, vitamina P, pectine. Se recomandă în hemoragiile cauzate de fragilitatea capilarelor sang-vine, în edeme cardiace, insuficiență hepatică, în calitate de bactericid.

***S. pachycarpa* – Sofora** – plante perene, ierbacee, cu rădăcini bine dezvoltate, tulpini lemnificate la bază, ramificate, foliare. Dezvoltă frunze impa-ripenat-compuse, cu 6–12 perechi de foliole mici eliptic-alungite, pubescente; florile sunt gălbui, adunate în raceme spiciforme terminale. Fructul reprezintă păstăi groase rugoase, indehiscente, pendente, la maturitate negricioase, scurt păroase, cu 1–2 semințe cafenii, lucitoare, cliptice.

Produsul medicinal: *Sophorae pachycarpae herba* – conține alcaloizii (3–6%) pahicarpina, sofocarapina, recomandați în spasmele vaselor periferice.

Genul *Thermopsis*

***T. lanceolata* – Linte lanceolată** – plante perene ierbacee, înalte de 30–40 cm. Cresc în zona de silvostepă din Emisfera nordică. Dezvoltă rizomi târători, de la care pornesc multiple tulpini slab ramificate, ușor brăzdate, pubescente; frunze dispuse altern, scurt pețiolate, trifoliolate, cu 2 stipele lungi. Florile sunt mari, galbene, grupate în raceme scurte, terminale. Caliciul înzestrat cu se-pale dințate; corola zigomorfă; androceul constă din 10 stamine, dialistemon. Fructul reprezintă o păstaie plată, ușor arcuată, cu rostru subțire. Semințele sunt circular-ovate.

Produsul medicinal: *Thermopsisidis herba* – conține alcaloizi (2,5–3,0%) ter-mopsina, pahicarpina, anaghirina, glicozide, saponine, taninuri, acid ascor-bic. Stimulează secreția sucului gastric; sub diferite forme medicamentoase se utilizează în calitate de stimulente ale centrului respirator, mărește tensiunea arterială.

Genul *Trigonella*

***T. foenum-graecum* – Schinduf** (pl.XV, fig.6) – plante anuale de origine mediteraneană. În flora spontană a Moldovei vegetează *T. monspeliaca*, *T. ca-erulea*, *T. procumbens*. Schinduful se experimentează în Moldova în calitate de plantă medicinală și aromatică. Dezvoltă rădăcini pivotante, tulpini cilin-drice, fistuloase, glabre, în partea superioară ramificate; frunze lung pețiolate, trifoliolate, cu foliole ovoide. Florile pedunculate, gălbui sunt adunate câte 2–3 la axila frunzelor superioare. Fructul reprezintă o păstaie ușor curbată, cu rostru lung și ascuțit și 10–12 semințe brun-gălbui.

Produsul medicinal: *Foenum graeci semina* – conține proteine, lipide, mucilagii, vitamina PP. Este un stimulent neuromusculos, afrodisiac, tonic, hipoglicemic.

Alte specii din familia *Fabaceae*: *Faba bona* – Bob (pl.XV, fig.1), *Cicer arietinum* – Năut, *Lens culinaris* – Linte, care se cultivă în Moldova în gospodăriile individuale în calitate de plante legumicole.

3.6.1.29. Ordinul *Myrtales*

Familia *Punicaceae*

Caractere generale. Include un singur gen – *Punica* cu 2 specii: *P. protopunica* – endem de pe insula Socotra (oceanul Indian) și *P. granatum* – spontan vegetează pe peninsula Balcanică până la frontiera de Nord-vest a Indiei.

Formele vitale sunt arbori nu prea înalți cu frunze persistente ori arbuști cu frunze caduce, cu ramuri terminate cu spini. Dezvoltă frunze întregi, dispuse opus pe ramuri scurte, astipelate. Flori bisexuate, actinomorfe, solitare ori grupate în mănunchiuri pe lăstarii axilari. Caliciul e colorat, gros, din 5–8 sepale lobate, persistente pe fruct. Corola constă din 5–8 petale roz, mai rar albe ori gălbui. Staminele sunt numeroase, dispuse pe 3–4 cicluri. Gineceul se constituie din câteva carpel (până la 9) concrescute. Ovarul e inferior, polilocular. Polenizarea e încrucișată, entomofilă. Fructul reprezintă o bacă, de mărimea unui fruct de măr, cu pericarp pielos, purpuriu sau verzui, cu numeroase semințe și mezocarp roz-roșiatic. Semințele sunt fără endosperm, cu cotiledoane suprapuse.

Genul *Punica*

P. granatum – Rodie, arbuști înalți de 4–6 m cu ramuri opuse, glabre. Spontan vegetează în Iran, Transcaucazia. Numeroase soiuri de rodie se cultivă în Grecia, Italia, Asia Mică. Dezvoltă frunze alungit-lanceolate, scurt petiolate, cu margine întreagă, coriacee, lucitoare, astipelate, dispuse opus. Florile sunt mari, roșii, dispuse la vârful ramurilor, solitare, axilare; receptaculul e campanulat. Fructul este baciform, mare, globulos, culoarea roșie-intens, cu mezocarp cărnos, roșiatic. Semințele sunt numeroase, colțuroase, cu tegument cărnos, gust dulceag-acrișor.

Fructele conțin zaharuri, acizi organici, vitamina C (14%), din care se obține suc răcoritor cu acțiune tonic-cardiacă, astringentă. Din periderma tulpinii și pericarpul fructelor se produce colorant negru pentru confecțiile din piele fină.

Familia Myrtaceae

Caractere generale. Include cca 140 de genuri și sub 3000 de specii răspândite, preponderent, în țările tropicale, mai ales în Australia și America Centrală. Numai specia *Myrtus communis* pătrunde la Nord și poate fi întâlnită pe insulele Azore, în Europa și Asia occidentală. Mirtaceele vegetează în cele mai variate condiții ecologice: în pădurile tropicale ploioase, deșerturi, pe pante pietroase, pe piscurile munților și pe litoralul inundat de apa mărilor.

Formele vitale sunt arbori și arbuști cu numeroase forme intermediare – de la arbori giganti (unele specii de *Eucalyptus*) la arbuști târători. Majoritatea reprezentanților în primii ani de vegetație, dezvoltă tulpini tetramuchiante. Sunt caracteristice frunzele simple, cu margine întreagă, coriacee, astipelate, sempervirescente, dispuse opus, rar altern. Forma limbului e ovată, lanceolată, falcată, aciformă. Dimensiunile lor variază de la 1–2 mm (specii de *Baeckea*), la 50 cm (specii de *Eucalyptus*). Florile sunt solitare ori grupate în inflorescențe terminale, mai rar axilare, de tipul cime ori capitule, actinomorfe, foarte rar – zigomorfe, bisexuate, mai rar – unisexuate. Caliciul e tubulat sau cupiform, din 4–5 sepale, dialisepal, persistent la vârful fructului. Corola constă din 4–5 petale, dialipetală. Caliciul și corola sunt sudate, formând așa-numitul *caliptru* (capac). Androceul se constituie din numeroase stamene, dialistemon ori mănunchiuri – până la 5 cu 20. Gineceul constă din 2–5 (rar 16) carpele. Ovarul e inferior ori semiinferior. Polenizarea încrucișată – entomofilă, ornitofilă, zoofilă.

Fructele mirtaceelor sunt polisperme, foarte variate după tip și dimensiuni. Cele cărnoase sunt drupe, se disting prin cromație vie (roșii, albastre, negre) și sunt răspândite, în fond, de păsări; cele uscate – capsulă, nuculă.

Genul *Eucalyptus*. Cel mai numeros gen din familie, care include 525 de specii răspândite, preponderent, în Australia și Tasmania. Eucaliptii sunt cele mai înalte plante din filumul *Angiospermae* – până la 155 m și diametru coroanei de 25 m; vegetează 350–400 de ani. Au o viteză de creștere sporită, la sfârșitul primului an de vegetație, plantele ating 2,5 m înălțime, iar la vârsta de 10 ani – 25–30 m. Plantele dezvoltă frunze persistente, este caracteristic dimorfismul foliar. Florile desfăcute sunt lipsite de periant, au stamene numeroase cu filamente lungi. Ovarul e 2–7-locular cu numeroase ovule. Plantele înfloresc peste 12–18 luni de la inițierea bobocului. Fructele sunt ovale ori sferice, netede ori brăzdate, în diametru de la câțiva mm la câțiva cm. Se coc timp de 1 an, însă rămân pe planta-mamă câțiva ani, după care capsula se deschide.

Periderma conține substanțe tanante, iar frunzele – ulei volatil, folosit în medicină și parfumerie.

E. globulus – Eucalipt – arbori giganti, spontan vegetează în Australia. Se cultivă în țările Americii subtropicale și ale zonei Mediteranene. Este prezent dimorfismul foliar: pe ramurile tinere frunzele sunt ovate sau lat lanceolate, sesile, cordate la bază, cu margine întreagă, glabre, dispuse opus; pe cele mature – lanceolate ori falcate-lanceolate, pețiolate, cu margine întreagă, dispuse altern, persistente. Flori solitare, axilare. Fructul reprezintă o capsulă turtită, tetramuchiată.

Produsul medicinal: *Eucalypti folia* – frunze recoltate de pe ramurile mature. Conține ulei volatil (1–3%) cu componentul de bază – eucaliptol (60–80%), taninuri, flavone. Are acțiune antiseptică, astringentă. Se utilizează în afecțiunile căilor respiratorii.

Genul *Eugenia*

E. caryophyllata – Arbore de cuișoare. Arbori înalți de 12–15 m, originari din Indonezia și Malayezia; se cultivă pe insulele Mauritius, Zanzibar, Madagascar. Dezvoltă frunze simple, ovale, acuminat, coriacee, dispuse opus, persistente. Bobocii floralii cafenii, au aspect cuneiform, de unde vine și numele de cuișoare. Florile sunt aranjate câte 3, grupate în cime corimbiforme terminale. Caliciul e înzestrat cu 4 lobi ascuțiți; corola e bombată, din 4 petale membranoase, albe-gălbui, caduce la desfacerea florilor. Androceul constă din numeroase stamine, recurbate spre interior, grupate în jurul stilului. Ovarul e bilocular, cu numeroase ovule. Fructele sunt ovoide, cărnoase, roșii-violacee.

Toate organele plantei sunt înzestrate cu cavități numite buzunare secretoare, sferice, care produc ulei volatil în cantități diferite: în rădăcini – 6%, pețioluri – 5–6%, frunze – 1,6–4,5%, boboci – 15–21%, fructe – 2%.

Produsul medicinal: *Caryophylli flores* – muguri floralii, care după uscare poartă numele de „cuișoare” și este cel mai bogat produs vegetal în ulei volatil din lumea plantelor cu componentul de bază eugenolul (70–96%); mai conține taninuri (10–15%), lipide, glicozide, mucilagii. Are acțiune bactericidă, analgezică. Se utilizează în stomatologie în calitate de antiseptic în tratamentul pulpei dentare.

Cuișoarele sunt unele din cele mai vechi și apreciate condimente aromatizante, utilizate în arta culinară. În China antică exista regula ca orice persoană, care se adresa oral împăratului, era obligată mai întâi să mestecă cuișoare.

Genul *Myrtus*. Include 16 specii răspândite pe insulele Azore, în Europa de Sud, Africa de Nord, Asia occidentală, India și Florida.

M. communis – Mirt – arbore de origine mediteraneană, care se cultivă din timpuri inmemorabile. În Moldova crește în încăperi drept plantă ornamentală. Dezvoltă frunze ovat-lanceolate, coriacee, plăcut mirositoare, sem-pervirescente. Florile sunt solitare, cu 5 petale albe. Fructul reprezintă o bacă ovoidă, de culoare albastră-neagră.

Produsul medicinal: *Myrti folia* – conține ulei volatil cu componenții de bază mirtanol și eucaliptol, precum și taninuri. Are acțiune antiseptică și astringentă. Se utilizează în tratamentul căilor respiratorii, hemoroizilor.

Familia Onagraceae

Caractere generale. Include 17 genuri și sub 700 de specii, majoritatea concentrate în America de Nord. Sunt plante mezofile și hidrofitе. Vegetează, preponderent, în luncile râurilor, pe poienițele umede din păduri. În flora spontană a Moldovei familia include 4 genuri cu 12 specii.

Formele vitale sunt plante ierbacee anuale, bienale și perene, rar arbuști și arbori nu prea înalți. Dezvoltă frunze simple, întregi cu limbul lanceolat, cu margine întrecăgă ori dințată, stipelate ori astipelate, dispuse altern, opus, mai rar în verticile. Florile sunt mari, bixuate, solitare, rar câte 2 în axila frunzelor ori grupate în inflorescențe racemoase, spiciforme, mai rar – paniculate. În linii generale, florile sunt actinomorfe, rar – zigomorfe. Caliciul constă din 2–4 sepale, corola – din 2–4 petale ovat-circulare, roșii, violetе, roz ori gălbuie. Androceul e dialistemon. Gineceul se constituie din 4 carpele, sudat cu receptaculul. Ovarul e inferior ori semiinferior. Polenizarea e încrucișată, mai rar are loc autopolenizarea. Formula florală: $\text{♀} \otimes \text{Ca}_{4-2} \text{Co}_{4-2} \text{A}_{10,8,4,2} \text{G}_{(4)}$. Fructul reprezintă o capsulă indehiscentă, polispermă, mai rar – bacă ori nuculă. Diseminarea semințelor și a fructelor e anemohoră și zoohoră.

Genul Epilobium. Genul include cca 200 de specii răspândite în zona temperată. În flora spontană a Moldovei genul include 8 specii, care vegetează în lunci, pe malurile râurilor.

E. parvifolia – Pufuliță (Zburătoare) – plante ierbacee, perene, înalte de 50–150 cm, cu rizom gros. Dezvoltă tulpini erecte, ramificate; frunze sesile sau scurt pețiolate, alungit-ovat-lanceolate sau lanceolate, cu margine răsfrântă, mărunț dințată, nervuri proeminente. Florile sunt actinomorfe, grupate în racem lung terminal. Caliciul constă din sepale liniar-lanceolate, slab pubescente; corola – din petale obovate, roșii-purpurii. Fructul reprezintă capsule ovate, alungite; semințe scurt păroase, lungi.

Produsul medicinal: *Epilobii herba* – partea aeriană, recoltată de la speciile de *E. parvifolia*, *E. hirsutum*, *E. tetragonum*. Conține taninuri, flavone, poliholoziide,

glicozide. Are acțiune antibiotică, antiinflamatoare, imunostimulatoare. Se utilizează în afecțiuni de prostată, ciroză hepatică, ulcer gastric.

Genul *Oenothera*. Include cca 120 de specii originare din America de Nord. În flora spontană a Moldovei vegetează pe poienițe, lunci o singură specie.

***O. biennis* – Luminiță** (pl. XVI, fig. 2) – plante bienale cu rădăcină fusiformă și cărnoasă; tulpini erecte, ramificate, înalte de 50–150 cm. Dezvoltă atât frunze bazale – alungit-obovate sau eliptice, cu vârful obtuz, lung-pețiolate, margine întreagă, cât și tulpinale – alungit-lanceolate, acuminate, mărunț dințate, scurt pețiolate. Florile sunt actinomorfe, solitare, axilare; caliciul constă din 4 sepale lanceolate; corola e dialipetală, din 4 petale ovate, ușor serate, galbene. Androceul se constituie din 8 stamine dispuse pe 2 verticile. Ovarul e inferior, alcătuit din 4 carpele sudate cu receptaculul floral. Florile se desfac numai în amurg și rămân deschise până a doua zi dimineața, ulterior se veștezesc. Sunt polenizate de fluturii nocturni. Fructul reprezintă o capsulă, liniar alungită, tetramuchiata, cu numeroase semințe muchiate, mici, glabre, brune.

Produsul medicinal: *Oenotherae semina* – conține ulei gras (22%); mărește elasticitatea pielii, se utilizează în artrite reumatice, afecțiuni hepatice, neuropatii diabetice.

3.6.1.30. Ordinul *Rutales*

Familia *Anacardiaceae*

Caractere generale. Include cca 80 de genuri și 600 de specii răspândite în zonele tropicale și subtropicale, mai puține – în cele temperate. În flora Moldovei familia este prezentată prin 3 genuri, care includ 7 specii, dintre care 6 se cultivă în parcuri ca plante ornamentale.

Formele vitale sunt preponderent, arbori, uneori viguroși, arbuști, mai rar liane, cu suc lăptos sau rășinos, uneori toxic. Dezvoltă frunze imparepenat-compuse ori trifoliolate, mai rar simple, astipelate dispuse altern. Florile sunt bisexuate, unisexuate, rar sterile, de regulă actinomorfe, grupate în inflorescențe terminale ori axilare. Caliciul constă din 5–7 sepale, sudate la bază; corola dialipetală, din 5–7 petale, mai rar concrescute la bază. La unele specii floarea este apetală. Androceul se constituie din 5–10 ori numeroase stamine; la unele specii în floare se dezvoltă o singură stamină, celelalte fiind transformate în staminodii. Gineceul e apocarpic, din 4–6 carpele. Ovarul de regulă e superior, foarte rar inferior; în fiecare lojă – câte o ovulă pendentă. Fructul este frecvent drupiform, cu un mezocarp rășinos. Sămânța dezvoltă endosperm redus, cu embrion curbat.

Genul *Cotinus*

***C. coggygia* – Scumpie** (pl. XVI, fig. 3) – arbuști înalți de 5–6 m, răspândiți din regiunea Mediteraneană până în Asia de Est. În flora spontană a Moldovei vegetează la liziere, în asociațiile de stejar. Adesea se cultivă în calitate de plantă ornamentală. Dezvoltă frunze simple, eliptic-ovate ori oblong-rotungite la vârf, cu margine întreagă, lung petiolate, dispuse altern. Florile sunt mici, grupate în panicule mari, erecte, corola constă din 5 petale; androceul – din 5 stamine; ovarul e superior, cu 3 stiluri scurte. Pedunculii florilor sterile devin păroși, divergenți, de culoare gri, iar toamna capătă o culoare purpuriu-violacee ca și frunzele. Fructul este o drupă relativ mică, la maturitate uscată.

Produsul medicinal: *Cotini coggygiae folia* – conține taninuri (12–20%), rezine, ulei volatil. Are acțiune antiseptică, astringentă, tinctorială. Se recomandă în calitate de remediu colagog și în obținerea substanțelor tanante.

Genul *Rhus*. În Moldova vegetează 5 specii – toate în cultură drept plante ornamentale.

***R. coriaria* – Oțetar** – arbuști ori arbori, înalți de 5–7 m. Dezvoltă frunze imparipenat-compuse, cu 3–10 perechi de foliole ovate, cu rachis aripat. Florile sunt mici, grupate în panicule conice, terminale; caliciul constă din 5 sepal; corola din 5 petale, androceul – din 5 stamine. Ovarul e superior, cu 3 stiluri. Fructul reprezintă drupe mici, roșii, înzestrate cu peri denși, glandulari, brun-roșcați.

Produsul medicinal: *Rhus coriariae folia* – bogat în taninuri, cu acțiune astringentă, antiinflamatoare, bactericidă.

Familia *Rutaceae*

Caractere generale. Include 150 de genuri și cca 900 de specii răspândite în zonele tropicale și parțial în cele temperate din ambele emisfere. Majoritatea speciilor vegetează în Africa de Sud și în regiunile aride din Australia.

Formele vitale sunt preponderent arbori și arbuști cu frunze persistente, uneori liane, foarte rar plante ierbacee, perene și anuale. Dezvoltă frunze dispuse altern, mai rar opus și în verticile, simple sau imparipenat-compuse, întregi ori sectate, astipelate. O particularitate distinctivă a rutaceelor este prezența în mezofilul frunzelor și în pericarpul fructelor a numeroaselor cavități secretoare producătoare de ulei volatil, care determină aromă specifică, pronunțată. Mulți reprezentanți ai familiei, mai ales ai g. *Citrus*, dezvoltă în axila frunzelor un spin mare și dur, care prezintă frunza metamorfozată a lăstarului lateral. Unele specii dezvoltă spini și ghimpi pe tulpini și ramuri. Florile sunt grupate în inflorescențe simple și compuse – racem, panicul, capitul,

axilare ori terminale; în rare cazuri – solitare, actinomorfe, rar – zigomorfe, bisexuate. Caliciul constă din sepale libere rar sudate, adesea formează o cupă. Corola, de regulă, se constituie din petale libere, uneori sudate, formând un tub lung, egale după număr cu sepalele. Staminele numeroase sunt dispuse pe 2 cicluri, libere. Gineceul e înzestrat cu ovar superior, mai rar – inferior, de regulă 4–5-locular. Fructele se disting printr-o mare varietate: cu endocarpul succulent, cărnos, baciforme de tip hesperidă; cu exocarpul lignificat – drupiforme, ori uscate de tip capsulă. Semințele conțin un embrion drept ori curbat, mare, cu ori fără endosperm.

Subfamilia Rutoideae

Genul *Ruta*. Include 7 specii răspândite de la insulele Canare, până în Asia de Sud-Vest, regiunea Mediteraneană și Crimeea. Vegetează în locuri aride pe pante și stâncării. Majoritatea speciilor de rută sunt plante cu diferite adaptări la polenizarea entomofilă: aroma florilor, cromatia petalelor, abundența de nectar și polen. Fructele se răspândesc, preponderent, zoohor.

***R. graveolens* – Vârnanț (pl. XVI, fig. 4).** În Moldova se cultivă prin grădini drept plantă ornamentală, mai rar medicinală. Sunt plante ierbacee perene, cu tulpini spre bază lignificate, înalte de 70–80 cm. Dezvoltă frunze de 2–3 ori penat-sectate, cu segmente triunghiular-ovate, dispuse altern; inferioare – petiolate, cele superioare – sesile. Florile sunt actinomorfe cu 4 petale galbene-verzui; androceul din 8 stamine dispuse pe 2 verticile; gineceul – din 4–5 carpele parțial sudate, adunate în inflorescențe corimbiforme. Fructul prezintă niște capsule verucoase cu 4 loje bombate.

Organele supratereștre conțin ulei volatil, cumarine, rutozidă. Se folosește extern în reumatism, dar produce iritații ale pielii. Intern, au acțiune emenagogă, pot provoca dereglări senzitoriale și chiar decesul. Plantă toxică.

Subfamilia Citroideae

Genul *Citrus*. Include cca 60 de specii, unele din ele cunoscute drept importante culturi pomicole – portocalul, mandarinul, lămâiul, greipfrutul etc. Patria citrușilor se consideră Asia de Sud-Est, unde este concentrată o varietate mare de taxoni intraspecifici. Unii citruși au fost cultivați din timpuri imemorabile, centrele inițiale fiind China, India și țările din Indochina. În prezent se cultiva în multe țări tropicale și subtropicale, în temei în SUA, Japonia, China, Indonezia, țările bazinului mediteranean. Dezvoltă frunze simple, întregi, pieiloase, ovale, margine întreagă. Florile sunt actinomorfe, solitare, uneori grupate în inflorescențe de tipul corimb. Caliciul constă din 4–5 sepale dințate, corola

– din 4–5 petale, albe. Androceul e poliadelf. Ovarul e superior, plurilocular. Fructul e baciform, neîntâlnit la alte plante – *hesperidă* cu exocarp pielos, cerificat, mezocarp diferențiat în 2 subzone: *flavedo* cu multe pungi secretoare lizigene și *albedo* – albicios, spongios, iar, endocarpul succulent, membranos.

C. aurantium – Portocal (pl. XVI, fig. 5) – cultură pomicolă de bază din zonele subtropicale și parțial tropicale din ambele emisfere. Spontan nu se întâlnește. Se cunosc cel puțin 100 de varietăți, dintre care: **var. amara**, **var. dulcis**, **var. sinense**, **var. decumana**. În vestul Europei portocalul a fost adus de portughezi din China și Japonia. După calitățile gustative și nutritive portocalul depășește toți citrușii. Sunt plante lemnoase, înalte de 4–12 m, cu ramuri spinose. Dezvoltă frunze ovate-lanceolate sau eliptice, lucioase, persistente cu pețiol aripat. Florile sunt solitare, cu caliciul păros, petale albe, androceul poliadelf, cu numeroase stamine, gineceul – cu numeroase carpele pluriovulare. Fructul reprezintă o *hesperidă* globuloasă, la care coaja se înlătură greu de partea cărnosă.

Fructele de portocal conțin ulei volatil cu componentul de bază limonen (90%), carotenoide, flavonozide. În farmaceutică se folosesc în calitate de aromatizant și corector de gust.

C. limon – Lămâi (pl. XVI, fig. 6) – spontan nu se întâlnește, este originar din India. Este un arbore cu spini scurți. Frunze alungit-ovate ori lung-lanceolate, pețiolate, cu margine fin dințată, acuminate, pielose. Florile sunt solitare; caliciul pentadințat, corola e compusă din 4–8 petale albe. Fructul reprezintă *hesperidă* eliptică, cu pungi secretoare lizigene umplute cu ulei volatil.

Fructele de lămâi sunt prețuite prin conținutul sporit al vitaminei C, folosite contra scorbutului încă din sec. XVIII. Conține ulei volatil cu componentul de bază limonen (90%), acid citric.

C. nobilis – Mandarin – arbore, ce se caracterizează printr-un polimorfism atât de mare, încât unele soiuri sau grupe de soiuri sunt descrise de unii sistematicieni drept specii separate. Spontan nu se întâlnește. Se distinge de alți citruși prin exocarpul, care se desprinde ușor de endocarp. Mandarinul este cea mai populară, apreciată și răspândită cultură de citruși din țările Asiei tropicale. Se utilizează de asemenea în calitate de remediu gastric aromat-amar, sedativ al sistemului nervos.

C. paradisi – Greipfrut – se distinge prin fructe mășcate (10–15 cm în diametru), ovale cu exocarp gros, neted, galben-verzui și gust originar – amărui aromat. Spontan nu se întâlnește. Se cultivă în SUA, Spania, Africa de Nord, China de Sud. Este apreciat datorită fructelor sale cu calități nutritive superioare, dietetice și tămăduitoare.

3.6.1.31. Ordinul Sapindales

Familia Hippocastanaceae

Caractere generale. Include 2 genuri și 18 specii răspândite în zonele temperată și subtropicală din Emisfera nordică, precum și în zonele silvice montane din Asia de Sud-Est. În Moldova, în parcuri vegetează *Aesculus carnea* și *A. hippocastanum*; ultima specie a început să fie cultivată în Europa din 1576, semințele fiind aduse din Constantinopol.

Formele vitale sunt arbori, mai rar arbuști. Dezvoltă frunze palmat-compuse, astipelate, dispuse opus, din 5–11 foliole serate. Florile sunt zigomorfe sau asimetrice, colorate, bisexuate, grupate în inflorescențe piramidal-racemoase. Caliciul constă din 5 sepale libere ori sudate. Corola e dialipetală, din 4 ori 5 petale pătate, unghiate. Petalele, pe durata existenței lor, au cromație diferită: inițial galbenă, ulterior – oranj și în sfârșit – roșie-carmen. Alternarea cromației petalelor este însoțită și de aromă diferită. Androceul constă din 5–8 stamine. Gineceul e sincarpic, compus din 3 carpele. Ovarul e superior, cu 3 loje și cu câte 2 ovule în fiecare lojă. Fructul reprezintă capsulă dehiscentă, cărnoasă, monospermă.

Genul *Aesculus*

A. hippocastanum – **Castan porcesc** (pl.XVII, fig.1) – arbore înalt de 20–30 m, cu coroană deasă, piramidală. Spontan crește în Asia Centrală. Dezvoltă frunze mari, palmat-compuse din 5–9 foliole obovate, inegal dințate, astipelate, lung-pețiolate. Florile sunt asimetrice, bisexuate, grupate în inflorescențe – racem compus, piramidal, erect terminal, lung de 20–30 cm. O floare este alcătuită din caliciu gamosepal, corola e dialipetală; androceul constă din 7 stamine cu filamente inegale, recurbate. Gineceul e înzestrat cu 3 carpele și ovule anatropice. Fructul reprezintă o capsulă globuloasă, cărnoasă, la exterior cu țepi, dehiscentă prin 3 valve, sămânța mare cu cotiledoane dezvoltate.

Produsul medicinal: *Hippocastani semina* – recoltate la căderea lor de pe arbori; conține saponozide (10%), amidon (40–60%), ulei gras (6–8%), flavonozide, taninuri. Are acțiune hemostatică, hipotensivă, capilaro-protectoare. Se recomandă extern în tromboflebite, fragilitate capilară, inflamații ale membranelor inferioare.

3.6.1.32. Ordinul Geraniales

Familia Linaceae

Caractere generale. Include cca 18 genuri și 330 de specii răspândite pe tot globul, preponderent, în zonele temperate și subtropicale. În flora Mol-

dovei familia este reprezentată printr-un singur gen, care include 9 specii, inclusiv 2 cultivate.

Formele vitale sunt preponderent, plante ierbacee anuale, rar arbori și arbusti; multe specii – liane lemnoase agățătoare cu ajutorul spinilor încovoiați. Dezvoltă frunze simple, sesile ori foarte scurt pețiolate, întregi, astipelate, dispuse opus, mai rar altern. Florile sunt grupate în inflorescențe terminale ori axilare de tipul racem, panicul, corimb; uneori solitare. Sunt mici, actinomorfe, bisexuate, pentamere. Caliciul e dialisepal, diferit după formă și dimensiuni, pe margine – cu peri glandulari. Corola dialipetală, cu cromație diferită. Androceul constă din 5, mai rar 4 stamine egale în dimensiuni, uneori 10–15 sau 20–25, inegale. Gineceul e sincarpic, din 3–5, mai rar din 2 carpele cu stiluri libere ori complet sudate. Ovarul e superior, 3–5-lojat, cu 1–2 ovule în fiecare lojă. Formula florală: $\odot \text{Ca}_5\text{Co}_5\text{A}_{5-\infty}\text{G}_{(3-5)}$. Fructul reprezintă preponderent, capsule; semințe cu embrion drept, fără ori cu endosperm mic.

Familia *Linaceae* a dat omenirii numeroase plante textile, oleaginoase, medicinale.

Genul *Linum*. Include 230 de specii răspândite, preponderent, în zonele temperate și subtropicale din ambele emisfere.

Formele vitale sunt, preponderent, plante ierbacee perene și anuale; o singură specie a genului este lemnoasă – *Linum arboreum*, care vegetează în Grecia și în Sud-Vestul Asiei Mici – un arbust înalt de 1 m. Speciile genului vegetează pe pante pietroase, argiloase aride, stepe montane, uncori chiar în mlaștini saline.

***L. usitatissimum* – În de cultură** (pl. XVII, fig.2) – tulpini cilindrice, erecte, glabre; originar din Asia Mică, cultivat pentru fibrele prelucrate în industria textilă și pentru semințele bogate în ulei gras cu importanță alimentară, industrială și medicinală. În cultură există numeroase varietăți: **var. vulgare** – pentru fibre – dezvoltă tulpini înalte de 70–125 cm, puțin ramificate la vârf, care dau fibre lungi; **var. crepitans** – pentru semințe – dezvoltă tulpini ramificate chiar de la bază, înalte de 20–50 cm, cu un număr mare de flori (140–150), capsule mari, globuloase cu numeroase semințe în ele, sunt plante oleaginoase. Inul este cea mai veche plantă textilă cunoscută și cultivată de omenire. Acum 9000 de ani băștinașii Indiei confecționau din fibrele tulpinii de în prima țesătură cunoscută de om. De aici inul a fost cultivat în Asiria, Babilon, apoi în Egipt și de 2500 de ani – în Grecia Antică și în Imperiul Roman. Dezvoltă frunze întregi, sesile, lanceolate, cu 3 nervuri evidențiate, glabre, dispuse altern. Florile sunt lung-pedunculate, solitare

sau adunate în dicazii terminale cu puține flori, actinomorfe, bisexuate. Caliciul constă din sepal ovate, fin ciliate, persistente; corola e dialipetală, cu petale obovate, albastre-azurii, caduce după deschiderea florii. Androceul se constituie din stamine unite la bază. Gineceul constă din 5 carpele biovulate, sudate, terminate cu 5 stiluri libere, cu stigmat globuloase. Fructul reprezintă capsulă globuloasă, cu 10 semințe comprimate lateral, ovoide, lucioase, galbene-brune.

Produsul medicinal: *Lini semina* – conține mucilagii (4–10%), ulci gras (30–40%), proteine (20%), glicozide. Are acțiune laxativ-purgativă, emolientă, este indicat în gastrite, constipații, reumatisme.

Familia Geraniaceae

Caractere generale. Include 11 genuri și cca 800 de specii răspândite, preponderent, în zonele temperate și subtropicale. În Moldova familia este reprezentată prin 3 genuri, care includ 18 specii, cel mai numeros fiind *Geranium* – cu 14 specii, frecvent întâlnite pe poienite și lunci, în calitate de plante ornamentale – în condiții de seră ori apartamente, crește *G. zonale*, cu numeroase varietăți.

Formele vitale sunt plante ierbacee, rar subarbuști și arbuști cu tulpini adesea îngroșate la noduri, cu peri secretori, care elaborează ulei volatil, rar glabre. Plantele anuale dezvoltă rădăcini pivotante, subțiri, care ușor se smulg din sol. Unele specii perene, ce vegetează în zonele de stepă și deșerturi, au rădăcina principală metamorfozată în tuberculi cu funcția de depozitare a substanțelor nutritive. Dezvoltă frunze stipelate, dispuse altern ori opus, lung pețiolate; cele tulpinale – sesile. Limbul e palmat ori penat-lobat, mai rar întreg. Florile sunt grupate în inflorescențe terminale, umbeliforme ori cimoase. Sunt bisexuate, preponderent, actinomorfe, adesea pentamere. Corola e dialipetală, cu petale uneori inegale, obcordate, roșii, roz. Androceul constă din 10 stamine dispuse pe 2 cicluri, cu filamente sudate la bază. Gineceul se constituie din 5, mai rar din 2–3 carpele cu câte 1–2 ovule. Ovarul e superior. Polenizarea e încrucișată.

Fructul reprezintă niște capsule dehiscente, lung rostrate. Inițial se deschide partea bazală, mai lată, cu semințe, apoi cea de sus, îngustă, care se răsuște după acul ceasornicului. Pentru multe geraniaceae este caracteristică automecanohoria.

Genul *Geranium*. Gen numeros – include 400 de specii. Plante anuale, biennale sau perene. Dezvoltă frunze lung pețiolate, palmat-lobate. Fructul reprezintă capsule, cu un rostru lung, de unde le vine și denumirea de ciocul berzei.

G. robertianum – **Năpraznic** – plante anuale cu tulpini erecte, ramificate, înalte de 30–60 cm, roșcate, pubescente. Dezvoltă frunze palmat-lobate, cu 3–5 lobi dublu-penat-sectați, lung pețiolate, cu peri glandulari pe ambele fețe, dispuse opus. Florile sunt scurt-pedunculat, dispuse câte 2 pe un peduncul comun. Caliciul e gamosepal, din 5 sepale ovat-lanceolate, persistent pe fruct. Corola e dialipetală, din 5 petale roz-violacee, cu 3 nervuri mai deschise la culoare. Androceul se constituie din 10 stamine cu antere galbene, dispuse pe 2 cicluri. Gineceul e compus din 5 carpele sudate, fiecare conținând câte 2 ovule. Fructul reprezintă o capsulă.

Produsul medicinal: *Geranii robertiani herba* – conține geraniină, ulei volatil cu componentul de bază – geraniolul, taninuri, saponozide, flavonozide. Are acțiune hemostatică, astringentă, antidiareică. Se recomandă în afecțiuni bucofaringiene. Un remediu popular vechi utilizat în tratamentul contuziilor, intern – în tuberculoză și diabet.

Alte specii: *G. sanguineum*, *G. phaeum*, *G. sylvaticum*.

Genul Pelargonium. Include cca 250 de specii originare din Africa de Sud. În Moldova se crește în apartamente în calitate de plantă ornamentală.

P. zonale – **Mușcata** – plante cu tulpini ramificate, lignificate la bază, înalte de 100–120 cm. Frunze cu 5–7 lobi semicirculari, cu peri secretori, dispuse opus. Flori de culoare roz, adunate câte 5–12 în umbel. Se cultivă în țările bazinului Mediteranean ca plantă aromatică.

Lăstarii tineri foliari conțin 0,1–0,3% ulei volatil, bogat în citroneol (50–60%), geraniol (20–25%), apreciat în producerea articolelor de parfumerie și cosmetică.

3.6.1.33. Ordinul Cornales

Familia Cornaceae

Caractere generale. Include 4 genuri și cca 65 de specii răspândite în zonele subtropicale și temperate din Emisfera nordică, precum și în Africa de Sud. În Moldova familia este reprezentată prin 2 genuri: *Cornus* – cu specia *C. mas* și *Swida* – cu 4 specii răspândite în zonele silvice.

Formele vitale sunt arbori și arbuști, mai rar subarbuști cu frunze caduce, mai rar persistente. Dezvoltă frunze dispuse opus, mai rar altern, pețiolate, întregi, pentanerve, astipelate. Florile sunt grupate în inflorescențe terminale de tipul umbelă, mici, 4–5-mere, bisexuate. Caliciul constă din 4–5 sepale serate. Petale și stamine câte 4–5. Staminele sunt prinse de marginea discului nectarifer și alternează cu petalele. Gineceul se constituie din 2, mai rar din

3-4 carpele. Ovarul e inferior cu 1-4 loje și cu câte o ovulă pendentă în fiecare lojă. Fructul reprezintă o drupă, cu mezocarp cărnos, mai rar bacă. Semințele conțin un embrion scurt și endosperm bogat.

Genul *Cornus*. Cel mai numeros și mai răspândit gen al familiei – cca 50 de specii întâlnite în zona temperată a Emisferei nordice. Răspândirea lor în diferite condiții ecologice a condus la apariția anumitor adaptări, în special ale formelor vitale – arbori și arbuști. Dezvoltă frunze dispuse opus, mai rar altern, cu limb foliar întreg, astipelate. Florile sunt tetramere, în serate, cu petale galbene ori purpurii. Ele sunt atât de mici, încât pot fi observate cu greu, dacă n-ar fi grupate în inflorescențe axilare ori terminale. Sepalele alternează cu staminele și pistilurile la baza cărora, pe ovarul inferior, se află discul nectarifer. Polenizarea e încrucișată, entomofilă. Este posibilă și autopolenizarea – când staminele florii se apleacă și vin în contact cu florile vecine – are loc geitonogamia. Fructul reprezintă drupe sferice ori eliptice, cu o cromație evidențiată – roșie, albastră, neagră, albă, care atrage păsările, răspândind astfel semințele.

***C. mas* – Corn (pl. XVII, fig. 3)** – cel mai răspândit și mai frecvent folosit arbust, înalt de 4-5 m, cu tulpina ramificată. Se întâlnește în Europa Centrală și de Sud, Crimeea, Caucaz, Asia Mică, în Moldova – în păduri. Dezvoltă frunze ovate ori eliptice, acuminate, la bază rotunde, margine întreagă, pețiolate. Înfloarește înainte de înfrunzire, fiind vizitate intens de albine. Florile sunt galbene, scurt pedunculate, dispuse câte 6-10 în umbel; sepale, petale, stamine – câte 4. Fructul reprezintă o drupă cărnoasă, elipsoidală, roșie, bogată în zaharuri, acizi organici, vitamina C, taninuri, pectine. Se recomandă în afecțiunile tractului digestiv, în răceli.

3.6.1.34. Ordinul *Araliales* (*Apiales*)

Familia *Araliaceae*

Caractere generale. Include 70 de genuri și cca 850 de specii răspândite, preponderent, în Asia Orientală, pe insulele oceanului Pacific și în Australia. Unele specii vegetează și în zona temperată. În Europa occidentală familia este prezentată printr-o singură specie – *Hedera helix*, care crește și în zona silvică din Moldova.

Formele vitale sunt arbori și arbuști, liane, mai rar plante ierbacee perene cu canale secretoare. Dezvoltă frunze dispuse, preponderent, altern, simple, întregi sau adânc lobate, uneori – palmat- sau penat-compuse în verticile, atingând împreună cu pețiolul dimensiuni foarte mari, astipelate, caduce sau

persistente. Florile sunt grupate în inflorescențe foarte variate atât după dimensiuni, cât și după tip, preponderent este umbelă, mai rar spic sau racem. Sunt caracteristice inflorescențele racemoase compuse: racem + umbele simple. Florile sunt mici, nearătoase, cu peduncul articulată, actinomorfe, bisexuate; caliciul e dialisepal cu sepale fin serate; corola din 5 petale, care alternează cu staminele; ovar inferior. Formula florală: $\text{♀ } \otimes \text{ Ca, Co, A}_5\text{G}_5$. Polenizarea e entomofilă; structura florii este acceptabilă pentru diferite insecte. Fructul reprezintă o bacă sau drupă cu 5 semințe. De regulă, drupele sunt succulente, cu exocarp de cromatie pronunțată, cu mezocarp cărnos și endocarp dur, embrion drept, foarte mic; endosperm dezvoltat, bogat în substanțe nutritive.

Genul *Aralia*. Include 40 de specii răspândite în Asia, Australia și America. Se experimentează în Moldova.

***A. mandshurica* – Aralie** (pl.XVII, fig.4) – arbuști înalți de 1,5–5 m, cu tulpini neramificate și numeroși spini ascuțiți pe ele. Dezvoltă frunze mari, bipenat-compuse, adunate în verticile la vârful ramurilor. Florile sunt mici, nearătoase, albicioase, în umbele sferice, unite câte 5–8 în panicule, care se dezvoltă la vârful ramurilor în centrul verticilului foliar. Fructul reprezintă o bacă sferică, succulentă, cu 5 semințe, neagră.

Produsul medicinal: *Araliae mandshuricae radices* – rădăcinile recoltate toamna, conțin ulei volatil, saponine, flavonozide, alcaloidul aralina. Se utilizează în surmenaj fizic și intelectual, hipotonie, diabet zaharat, insomnii.

Genul *Eleutherococcus*

***E. senticosus* – Ginseng de Siberia** – arbust ramificat de la bază, cu ramuri prevăzute cu spini deși, ascuțiți, duri, înalt de 2–4 m. Vegetează în Siberia Orientală și Coreea. Se experimentează în Moldova. Dezvoltă frunze palmat-compuse, lung petiolate, acuminate, fața superioară glabră, cea inferioară – păroasă. Florile sunt actinomorfe, cu stamine violet, grupate în umbele simple, terminale. Fructul reprezintă drupe sferice, negre, lucitoare, cu 5 semințe.

Produsul medicinal: *Eleutherococcus radices* – conține saponozide triterpenice, flavonozide, ulei volatil, alcaloidul aralina. Posedă acțiune sedativă, hipoglicemiantă. Stimulează activitatea de muncă fizică și intelectuală, funcția glandelor sexuale, diminuează nivelul zahărului în sânge.

Genul *Hedera*

***H. helix* – Iederă** (pl.XVII, fig.5) – unica specie din familia *Araliaceae*, care vegetează spontan în Codrii Moldovei. Arbust agățător ori târător, cu tulpina lungă de 25–30 m, ce se fixează pe suporturi (tulpina arborilor) cu ajutorul rădăcinilor adventive, care se dezvoltă pe internoduri. Lăstarii și frunzele

tinere sunt acoperiți cu peri stelați. Dezvoltă ramuri fertile cu frunze dispuse altern, pețiolate, pielose, ovate și ramuri sterile cu frunze tri-, sau palmat-lobate cu baza cordiformă, ambele tipuri astipelate, persistente. Florile sunt actinomorfe, apar toamna, grupate în inflorescențe, globuloase de tip umbelă, dispuse în racem. Caliciul e înzestrat cu 5 sepale, rar penat-dințate; corola – 5 petale, galbene-verzui, cărnoase; androceul – 5 stamene. Ovarul e globulos, semiinferior, cu 5 loje. Fructul reprezintă o bacă globuloasă, violet-albăstruie, cu 2–3 semințe reniforme. Se maturizează iarna.

Produsul medicinal: *Hederæ folia* – conține saponozide, flavonozide. Are acțiune expectorantă, antispastică în bronșite, antiinflamatoare. Se recomandă în bronșite cronice, astm bronșic, ulceratii.

Genul *Oplopanax*

O. elatum – arbust înalt de 1–2 m răspândit în Extremul Orient. Dezvoltă rizomi scurți, tulpini cu spini lungi, aciformi. Frunzele sunt lung pețiolate, iar pețiolul cu spini. Limbul e fin 5–7-palmat-lobat. Florile sunt verzui, mici, nearătoase, grupate în umbele simple.

Rizomii și rădăcinile conțin ulei volatil (5%), saponozide, glicozide, alcaloidul aralina. Stimulează funcția sistemului nervos central.

Genul *Panax*

P. ginseng – **Ginseng (Rădăcina vieții)** – specie relictă, întâlnită spontan în zona silvică de foioase și conifere din Extremul Orient, Coreea de Nord și China de Nord. Se cultivă în China, Japonia, Coreea, Siberia, America de Nord. Sunt plante ierbacee, înalte de 40–70 cm, cu organe subterane lungi de 20–30 cm, tuberizate, puternic ramificate, de forma corpului omului, cu gust dulceag. Cele mai grele „rădăcini” de ginseng – de 300–400 g, au o vârstă de cel puțin 200 de ani. Plantele se dezvoltă foarte lent. Devin mature la vârsta de 8–10 ani, când tulpina are 3–4 ramificații cu frunze, palmat-compuse. Anual frunzele cad toamna, lăsând cicatrice, numărul cărora corespunde vârstei plantei. Dezvoltă tulpină subțire, erectă, care se termină cu ax floral cu flori mici, alb-verzui, nearătoase, actinomorfe, pe tipul 5, grupate în umbele simple. Fructul reprezintă o drupă de culoare roșie-intens, cu 2 semințe, care în condiții naturale germinează nu mai devreme de al doilea an de la maturizarea lor.

Produsul medicinal: *Ginseng radices* – recoltat după vârsta de 7 ani a plantelor, când rădăcinile ating în greutate 60–100 g. Conține saponozide triterpenice rar întâlnite în lumea vegetală, ulei volatil, poliholozide, flavonozide, aminoacizi, vitaminele B₁, B₂. Este considerat un panaceu (medicament universal)

pentru multiplele virtuți terapeutice: stimulează activitatea cardiacă, sistemul nervos central, acțiune hipoglicemiantă, imunostimulatoare și imunomodulatoare, antitumorală. Consolidează și fortifică rezistența generală a organismului, în anemie, oboseală, slăbirea memoriei, nevroze.

Familia Apiaceae (Umbelliferae)

Caractere generale. Este una dintre cele mai numeroase și mai importante, din punct de vedere economic, familie din filumul *Angiospermatophyta*. Include cca 300 de genuri și 3000 de specii răspândite pe tot globul, însă cele mai multe se întâlnesc în zonele temperată și subtropicală din Emisfera nordică; în cea tropicală se întâlnesc, preponderent, în zonele montane. În flora Moldovei familia este reprezentată prin 42 de genuri, care include 70 de specii.

Formele vitale sunt plante ierbacee anuale, bienale și perene, mai rar lemnoase. Rădăcini pivotante deseori metamorfozate, tulpini erecte, mai rar târătoare, cu internoduri fistuloase, înalte de până la 3 m. Plantele sunt prevăzute cu canale secretoare, ce conțin ulei volatil și substanțe rășinoase, acestea determinând aroma lor specifică. Dezvoltă frunze dispuse altern, cu teacă, astipelate; limb palmat-, penat-sectat, descori până la filiform. Speciile apiaceelor sunt ușor de recunoscut prin inflorescențele lor tipice pentru familie – umbele compuse. La baza umbelei se află bractee, ce formează involucriul, iar la baza umbelulelor – involucriul. Umbelele pot fi terminale ori axilare. Unele specii de apiacee dezvoltă umbelule centrale din flori bisexual actinomorfe, ori femele, iar cele laterale, zigomorfe – flori masculine. Structura florii majorității apiaceelor este identică. De regulă, actinomorfe, pentamere. Caliciul e format din sepale fin serate. Petalele sunt albe, galbene ori galbene-verzui, mai rar albastre sau de culoare roz. Frecvent sunt prezente 5 stamine cu filamente lungi, care alternează cu petalele, fixate pe discul nectarifer. Gineceul e sincarpic, din 2 carpel. Ovarul e bilocular, inferior. De regulă, în fiecare lojă se află 1–2 ovule, din care se dezvoltă numai o sămânță. Polenizarea e entomofilă. Formula florală: $\text{♀} \oplus \text{Ca}_5 \text{Co}_5 \text{A}_5 \text{G}_{(2)}$. Fructul reprezintă o diachenă uscată; la coacere, frecvent, se separă în două jumătăți – *mericarpe*, care sunt prinse de axa centrală, denumită *carpofoar*. Partea inferioară a mericarpuului poartă denumirea de *comisură*; pe cea superioară – convexă, se află 5 coaste longitudinale, formate din fascicule conducătoare. Între ele pot fi și coaste secundare. În mericarpii se află și canale secretoare. Sămânța conține un embrion drept, înconjurat de endosperm cărnos. Răspândirea semințelor e anemohoră, hidrohoră, zoohoră, antropohoră.

Genul *Anisum*

A. vulgare – Anason – plante anuale, originare din zona Mediteraneană. Se experimentează în Moldova în calitate de plante medicinale și aromatice. Dezvoltă rădăcini pivotante, subțiri, tulpini cilindrice, ramificate în partea superioară, înalte de 30–60 cm. Frunzele pe tulpină sunt polimorfe: cele de la bază – pețiolate, ovale, întregi, cu margine serată; cele mijlocii – penate; cele superioare – sesile, de 2–3 ori penat-sectate în lobi liniari. Florile sunt mici, pentamere, grupate în inflorescență umbelă compusă din 8–16 radii fără involuclu. Fructul reprezintă diachene mici, ovoide, cu mericarpe greu separabile, cu coaste slab proeminente, de culoare galben-cenușii.

Produsul medicinal: *Anisi fructus* – conține ulei volatil (2–3%) cu componentul de bază anetolul, ulei gras, cumarine, flavonozide, glucide. Are acțiune expectorantă, carminativă, diuretică. Se recomandă în bronșite, balonări abdominale, colici.

Genul *Angelica*. În flora spontană a Moldovei vegetează 2 specii în lunile răurilor.

A. archangelica – Angelica - plante ierbacee bienale sau perene. Dezvoltă rizomi groși, tulpini ramificate, cilindrice, fin striate, înalte de 1–2 m; frunze mari, tripenat-sectate, cu lacinii ovate, pe margine inegal serate, cu teacă mare, umflată și striată, ce reprezintă un criteriu de recunoaștere a plantei. Florile sunt cu petale mici, albe-verzui-gălbui, adunate în umbele globuloase, fără involuclu, compuse din 20–40 umbeluțe. Fruct – diachenă elipsoidală, turtită, costată, cu canale secretoare.

Produsul medicinal: *Angelicae radices* – conține ulei volatil (0,6–1,0%), cumarine, taninuri, acizi organici. Are acțiune tonic-amară, stimulentă a digestiei, cardiotonică. Se recomandă în astenie psiho-fizică, colici intestinale. Se utilizează ca aromatizant în producerea băuturilor alcoolice.

Genul *Anethum*

A. graveolens – Mărar (pl.XVII, fig.6) - plante anuale cu tulpini fistuloase, fin striate, glabre, ramificate, înalte de 40–100 cm. Frunze tripenat-secate cu segmente liniare-filiforme, lung pețiolate, vaginate. Florile sunt în inflorescențe compuse, din 20–30 umbeluțe fără involuclu și involuclul. Fructul reprezintă diachene ovate, pe partea ventrală - cu 3 coaste proeminente. În Moldova se cultivă prin grădini în calitate de plante condimentare, dar și pe suprafețe industriale pentru obținerea uleiului volatil.

Produsul medicinal: *Anethi herba* și *Anethi fructus* – conține ulei volatil (2,5–4,0%) cu componenții de bază carvona și limonen. Are acțiune stomahică.

carminativă, antiseptică. Este un condiment apreciat atât în arta culinară particulară, cât și în industria alimentară.

Genul *Apium*

A. graveolens – **Țelina** (*pl.XVIII, fig.1*) – plante ierbacee bienale, cu rădăcină cărnoasă, care în al doilea an de vegetație se lignifică. Dezvoltă tulpini glabre, înalte până la 1 m, cu frunze bazale lung pețiolate, cu 5 lobi adânc dințați; cele superioare – aproape sesile. Florile sunt cu petale albe, grupate în umbelc compuse din 6–12 umbeluțe. Fructul reprezintă diachenc aproape sferice. În Moldova se cultivă pe suprafețe neînsemnate în calitate de plante condimentare.

Produsul medicinal: *Apii graveolentidis radices* – conține ulei volatil (1%), glicozide flavonice, aminoacizi, furocumarine. Are proprietăți diuretice, fotosensibilizante, afrodisiactice. Se recomandă în afecțiuni renale în calitate de diuretic. Rădăcinile și frunzele sunt utilizate atât de gospodine în pregătirea marinadelor și murăturilor, cât și în industria alimentară și cosmetică.

Genul *Ammi*

A. majus – **Ami** – plante ierbacee anuale, originare din Egipt, răspândite în țărilor bazinului Mediteranean. În Moldova se experimentează în calitate de plantă medicinală. Dezvoltă tulpini cilindrice, striate, înalte de 40–80 cm; frunze inferioare eliptice, obtuze, de 2–3 ori penat-sectate; mijlocii – lanceolate, acuminate; cele superioare – liniare, lobate, cu margine dințată. Florile sunt mici, cu petale obcordate, albe ori galbene, grupate în umbelc compuse cu miros neplăcut. Fructul reprezintă diachene ovoide, turtite lateral, care se desfac în 2 mericarpe.

Produsul medicinal: *Ammi majoris fructus* – conține ulei volatil (1%), taninuri, furocumarine. Au proprietăți fotosensibilizatoare. Se recomandă în tratamentul leucodermiei.

A. visnaga – **Ami** (*pl.XVIII, fig.2*) – plante ierbacee anuale, bienale, originare din zona Mediteraneană. În Moldova se experimentează în calitate de plantă medicinală. Dezvoltă tulpini erecte, ramificate, înalte de până la 1 m. Frunzele inferioare – penat-sectate, celelalte – bi-, tri-penat-sectate, cu lobi liniari sau filiformi. Florile sunt mici, cu petale albe, grupate în umbelc compuse cu involucri și invocel, bractei liniare. Fructul reprezintă diachene mici, ovoide cu 5 coaste.

Produsul medicinal: *Ammi visnagae fructus* – conține ulei volatil (1%), cumarine, flavone. Are acțiune spasmolitică, vasodilatatoare a vaselor coronariene. Se indică în angină pectorală, astm bronșic.

Genul *Carum*

C. carvi – Chimen (pl.XVIII, fig.3) – plante ierbacee, bienale. În flora spontană a Moldovei vegetează pe poienile din zona silvică, în lunci. Se experimentează cultivarea în calitate de plante medicinale și aromatice. Dezvoltă rădăcini pivotante, slab ramificate. În primul an de vegetație formează o rozetă de frunze lung pețiolate, în al doilea – tulpină glabră, fistuloasă, erectă, ramificată de la bază, înaltă de 30–70 cm. Frunzele inferioare sunt pețiolate, de 2 ori penat-sectate; cele superioare – scurt pețiolate, la bază cu teacă lăpită, cu limb bi-, tri-penat-sectat, cu lobi liniar-lanceolați, acuminați. Florile sunt înzestrate cu petale albe sau roz, grupate în umbele compuse din 8–16 radii inegale, fără involucri și involucri. Fructul reprezintă diachene cenușii-brune, oval-alungite, cu mericarpe fusiforme, ușor arcuate, care se separă ușor.

Produsul medicinal: *Carvi fructus* – conține ulei volatil (3–6%), cu componenți de bază carvona (50–60%) și limonenul (30%), ulei gras, glucide, cumarine. Are acțiune carminativă, stomahică galactopagă, calmantă a colicilor intestinale. Se recomandă în anorexii, dispepsii; apreciat în calitate de aromatizant al produselor de panificație și în conservarea legumelor.

Genul *Cicuta*

C. virosa – **Cucuta de apă** – plante perene, cu tulpini erecte, internoduri fistuloase, cilindrice, cu creste longitudinale pronunțate, înalte de 1 m. În flora spontană a Moldovei vegetează în luncile râurilor și a bazinelor acvatice. În sol formează un rizom îngroșat, intern compartimentat. Dezvoltă frunze pețiolate, bi-, tri-penat-sectate, cu lobi îngust-lanceolați ori liniari. Florile sunt înzestrate cu caliciu din sepale triunghiulare, persistente, corola cu petale albe, grupate în umbele compuse, mari, din 15–25 umbeluțe, fără involucri. Fructul reprezintă diachene sferice, cu 5 coaste groase.

Planta e toxică, datorită alcaloidului cicutotoxina.

Genul *Contium*

C. maculatum – **Cucută** (pl.XVIII, fig.4) – plante bienale sau perene; în flora spontană a Moldovei vegetează în locuri rudercle, necultivate, în preajma locuințelor. Dezvoltă rădăcini pivotante ramificate, tulpini erecte, foarte ramificate, fistuloase, cu pete brune-roșcate, înalte de 1–2 m. Frunzele inferioare sunt pețiolate, mari, de 2–4 ori penat-sectate; cele superioare – mai mici, sesile, puțin sectate, cu miros specific respingător. Florile sunt grupate în umbele compuse. Fructul reprezintă diachene ovoide, comprimate lateral, glabre, cu 5 coaste proeminente. Din cele mai vechi timpuri au fost cunoscute proprietățile antinevralgice ale plantei.

Este o plantă toxică, datorită conținutului de alcaloizi (coniină). Pentru om 6–8 g de plantă produc paralizia mușchilor respiratorii și moartea prin stop respirator. Cucuta a provocat moartea filozofului Socrate din Grecia Antică.

Genul *Coriandrum*

***C. sativum* – Coriandru** (*pl. XVIII, fig. 5*) – plante anuale, înalte de 30–80 cm, originare din Africa de Nord și Asia de Vest. Se cultiva în Egiptul Antic cu 1000 de ani î. Ch. În Moldova crește pe suprafețe mici în calitate de plantă aromată și medicinală. Toate organele plantei, cu excepția fructelor mature, au un miros de ploșniță. Dezvoltă rădăcini pivotante, tulpini erecte, cilindrice, fin brăzdate, ramificate spre vârf. Frunzele bazale sunt lung pețiolate, limb divizat în segmente ovale; cele superioare – de 3 ori penat-sectate cu lobi ovali, dințați. Florile sunt lung pedunculate, pentamere, cu corolă albă sau de culoare roz, grupate în inflorescențe umbelă compusă, din 3–7 radii, fără involucriu, dar cu involucele. Florile de la marginea inflorescenței sunt zigomorfe, din centru – actinomorfe. Fructul reprezintă diachene sferice concrescute, galbene sau brune-negricioase, fiecare cu 5 coaste proeminente și drepte și 5 coaste ondulate, mai puțin proeminente.

Produsul medicinal: *Coriandri fructus* – conține ulei volatil (0,5–1,0%), cu componentul de bază linalool (60–70%), ulei gras, cumarine, proteine, flavonozide. Are acțiune stomahică, carminativă, bactericidă, tonic-aperitivă. Se recomandă în dispepsii digestive, balonări abdominale, în corectarea gustului unor preparate farmaceutice.

Genul *Daucus*

***D. carota* – Morcov sălbatic** (*pl. XVIII, fig. 6*) – plante bienale, cu rădăcini pivotante și tulpini aspru pubescente, înalte de 40–100 cm. În flora spontană a Moldovei crește pretutindeni, în diferite condiții ecologice. Frunzele sunt ovate ori triunghiulare, 2–3-penat-sectate. Florile sunt actinomorfe, albe, adunate în umbelule compuse din 10–50 umbelule, la mijloc cu o pată roșie. Fructul reprezintă diachene pubescente. Fructele conțin ulei volatil (1,5–2,0%) cu componentul de bază – geraniol.

***D. carota* var. *sativa* – Morcov cultivat** (*pl. XIX, fig. 1*) – plante bienale, cu rădăcini tuberizate, groase, cărnoase, conice, galbene-portocalii. Organele supraterestre sunt similare cu ale morcovului sălbatic. Este introdus în cultură de 4000 de ani în țările bazinului Mediteranean, inițial în calitate de plantă medicinală, apoi alimentară și furajeră. Rădăcinile conțin o gamă largă de vitamine, preponderent β -caroten (provitamina A); glucide; pectine.

Genul *Foeniculum*

***F. vulgare* – Fenicul** (*pl. XIX, fig. 2*) – plante bienale sau perene cu rădăcini pivotante, tulpini erecte, cilindrice, fistuloase, fin striate, ramificate de la bază, înalte de 1–2 m. Cresc spontan în zona Mediteraneană. În Moldova se cultivă în calitate de plantă medicinală și aromatică. Dezvoltă frunze inferioare cu pețiol și teacă bine dezvoltate; lăciuniile frunzelor superioare sunt filiforme. Flori grupate în umbele compuse, din 5–20 umbeluțe. Corola e compusă din petale lat-ovate, terminate cu un vârf lat, galbene-aurii. Fructul reprezintă diachene alungit-ovoide, cu mericarpe separabile, acute, cu câte 5 coaste proeminente.

Produsul medicinal: *Foeniculi fructus* – conține ulei volatil (3–7%), cu componentul de bază anetolul (50–60%), ulei gras, cumarine. Are acțiune stomahică, carminativă, antispastică. Se utilizează în astm bronșic, fluidizând secrețiile, în balonări abdominale.

Genul *Levisticum*

***L. officinale* – Leuștean** (*pl. XIX, fig. 3*) – plante perene cu rădăcină pivotantă și ramificată; tulpini ramificate în partea superioară, fistuloasă, cilindrică, fin striate, înalte de 1–2 m. În Moldova crește în grădinile gospodinelor în calitate de plantă condimentară și medicinală. Dezvoltă frunze mari, lucitoare, lat-triunghiulare, de 2–3 ori penat-sectate; lobii foliari – obovați ori sferici, mari; frunzele inferioare – lung-pețiolate cu pețiol fistulos, cele superioare – aproape sesile. Florile sunt bisexuate, grupate în umbele compuse din 12–30 umbeluțe, cu involucri și involucri. Corola e compusă din petale eliptice, galbene, androceul – din 5 stamine, gineceul e bicarpelar, ovarul inferior. Fructele reprezintă diachene eliptice, turtite, cu 2 coaste ventrale.

Produsul medicinal: *Levistici radices* – recoltat de la plantele în vârstă de 2–3 ani; conține ulei volatil (0,5–1,0%), cumarine. Are acțiune hipotensivă, diuretică, carminativă, stomahică, emenagogă.

Se utilizează și frunzele în calitate de remediu stomahic, antiinflamator, vitaminizant, carmativ.

Genul *Petroselinum*

***P. crispum* – Pătrunjel** (*pl. XIX, fig. 4*) – plante bienale cu rădăcini metamorfozate, fusiforme, groase. În Moldova se cultivă în scop alimentar. În anul doi de vegetație dezvoltă tulpini cilindrice, ramificate. Frunzele din rozetă și cele tulpinale inferioare sunt pețiolate, penat-sectate, cu lobi obovați, 3-sectați; cele superioare – 3-sectate. Posedă flori albe, grupate în umbele. Fructul reprezintă diachene lat-ovate, surii.

Produsul medicinal: *Petroselin fructus* – conține ulei volatil (1–2%), bogat în apiol, cumarine, flavonozide. Are acțiune diuretică, spasmolitică, vasodilatoare. Se recomandă pentru eliminarea calculilor renali.

Alte specii din familia *Apiaceae*, ce vegetează în flora noastră, dar cu valoare medicinală neînsemnată: *Eryngium planum* – Scai vânăt, *Pimpinella saxifraga* – Pătrunjel de câmp, *Peucedanum latifolia* – Chimenul porcului, *Heracleum sibiricum* – Brânca ursului, *Laserpitium latifolium* – Zmeoaică.

3.6.1.35. Ordinul *Rhamnales*

Familia *Rhamnaceae*

Caractere generale. Include cca 60 de genuri și peste 900 de specii răspândite din zona tropicală – la cercul polar. În flora Moldovei este reprezentată de 4 genuri.

Forme vitale – plante lemnoase cu o varietate mare de forme – de la târătoare și subarbuști, la arbori giganti și liane; numai speciile g. *Crumenaria* sunt plante ierbacee anuale, răspândite în zona tropicală a Americii de Sud. Dezvoltă frunze simple, stipelate, caduce sau persistente chiar în cadrul aceluiasi gen, dispuse altern ori opus, nervațiune paralelă ori penat-arcuată. Multe specii sunt prevăzute cu spini ori ghimpi pari, care prezintă lăstarii terminali ori axilari metamorfozați. Florile sunt mici, nearătoase, galbene-verzui ori albe, grupate în semiumbele axilare, corimb ori cime, mai rar solitare, actinomorfe, penta-, mai rar tetramere. Staminele sunt epipetale, în număr egal cu petalele; receptaculul e bine dezvoltat, în formă de cupă; ovarul e superior. Formula florală: ♀ ♂ $Ca_{5,4}Co_{5,4}A_{5,4}G_{(2-5)}$. Polenizarea e entomofilă. Fructele sunt uscate, dehiscente, care se desfac în nucule sau de tip succulente – bacă ori drupă. Sămânța e înzestrată cu cotiledoane mari; endosperm drept, slab, dezvoltat ori fără el.

Genul *Frangula*

***F. alnus* – Crușin** – arbuști înalți de 4–5 m cu tulpină cilindrică ramificată, cu lenticile albicioase alungite, ramuri fără spini spre deosebire de *Rhamnus cathartica*. Dezvoltă frunze oblonge, eliptice sau ovale, întregi, acuminate, cu 8–9 perechi de nervațiuni penate, ce arcuiesc spre margine, pețiolate, dispuse altern. Florile sunt albe-verzui, actinomorfe, bisexuate, grupate câte 2–10 în cime axilare, cu corolă în formă de pâlnie. Fructul reprezintă o bacă sferică, lung pedicelată, roșie-negricioasă, cu 2–3 semințe comprimate; necoaptă – toxică. În flora spontană a Moldovei vegetează pe la liziere, pe malul râurilor.

Produsul medicinal: *Frangulae cortex* – scoarța tulpinii și ramurilor de la plantele în vârstă de 3–4 ani. Conține antracenozide (4–8%), taninuri. Are acțiune laxativă sau purgativă – în funcție de doză. Se recomandă în constipații cronice, dischinezie biliară.

Genul *Rhamnus*. În flora spontană a Moldovei este reprezentat prin 2 specii – în zona silvică.

***R. cathartica* – Verigar, spinul cerbului** arbust înalt de 6–8 m cu coroană neregulată și ramuri laterale scurte terminate cu spini. Dezvoltă frunze lung petiolate, dispuse opus, ovate sau eliptice, cu 3 perechi de nervuri ușor curbate proeminente, margine serată. Florile sunt verzui-gălbui, de tipul 4, grupate câte 10–15. Fructul reprezintă bace, negre la maturitate, cu gust dulceag-amărui.

Produsul medicinal: *Rhamni catharticae fructus* – conține antacenozide, flavonozide, acizi organici, zaharuri. Are acțiune laxativă, diuretică; se recomandă în constipații acute.

Genul *Ziziphus*

***Z. jujuba* – Zizifus (Unabi)** – arbust spinos, cu coroană variată, înalt de 4–5 m, cunoscut în cultură din vechime în țările bazinului Mediteranean și Asia Orientală. Se cunosc cca 400 de soiuri. În Moldova se cultivă în grădini în calitate de plante pomicole. Dezvoltă frunze eliptice ori ovate, cu 3 nervațiuni proeminente, dispuse altern. Florile sunt mici, gălbui, grupate în buchete la axila frunzelor. Fructul reprezintă drupe foarte variate după formă – de la sferice până la eliptice, cu endocarp sclerificat.

Produsul medicinal: *Jujubae fructus* – conține zaharuri (10–30%), mucilagii, vitamina C, taninuri. Are acțiune emolientă. Se recomandă în hipertensiune, bronșite, avitaminoze. Fructele sunt comestibile.

Familia Vitaceae

Caractere generale. Include 12 genuri și cca 700 de specii răspândite în zonele temperate, subtropicale și tropicale. În flora spontană a Moldovei, familia este reprezentată prin g. *Vitis* cu specia *V. sylvestris*, care vegetează în pădurile din luncile râurilor și specia de cultură – *V. vinifera*, cu numeroase soiuri, precum și g. *Parthenocissus* și *Ampelopsis* cu câte 2 specii, cultivate în calitate de plante ornamentale.

Formele vitale sunt arbori nu prea înalți, arbuști și liane lemnoase agățătoare prin cârcei. Dezvoltă frunze stipelate, dispuse altern, mai rar opus, foarte variate după forma limbului, adesea 3-5-palmat-sectate sau lobate, mai

rar penat- ori palmat-compuse. Florile sunt grupate în inflorescențe terminale cimoase sau racemoase, mici, verzui, foarte rar roșiatice ori galbene-aurii, actinomorfe, bisexuate, 4-5-mere. Caliciul, de regulă, este slab dezvoltat; corola e dialipetală ori gamopetală în formă de tub. Androceul constă din stamine prinse de baza discului nectarifer. Gineceul e bicarpelar. Ovarul e superior, aproape sudat cu discul nectarifer, bilocular, cu 1-2 ovule în fiecare lojă. Polenizarea e entomofilă și anemofilă. Fructul reprezintă o bacă cărnosă și succulentă, cu 1-2 semințe cu embrion mic, înconjurat de endosperm dezvoltat.

Genul *Vitis*. Include 50-60 de specii răspândite în zona temperată a Emisferei nordice.

***V. sylvestris* – Viță de pădure** – liană lemnoasă cu scoarță, care se exfoliază în fășii; se prinde de arbori prin cărcei. Dezvoltă frunze – ovat-circulare, 3-5-palmat-lobate sau aproape întregi. Florile sunt galbene-verzui, unisexuate. Fructele reprezintă bace mici, sferice, albastrui-violete, cu gust astringent.

Rămășițele frunzelor au fost găsite în straturile geologice din localitatea Naslavcea, raionul Ocnîța, și mărturisesc, că specia creștea în Moldova acum 6-25 mln ani.

***V. vinifera* – Viță de vie cultivată (pl.XIX, fig.5)** – una dintre cele mai vechi plante folosite de om, rămășițele căreia au fost găsite în diferite localități din Asia și Europa. În Moldova semințe de viță de vie au fost identificate în straturile geologice din localitatea Varvarovca, raionul Florești, care datează cu 2800 de ani î. Ch. și mărturisesc că din acele timpuri viță de vie este practică în cultură. Pe parcursul secolelor s-au creat variate soiuri și forme, numărul cărora pe glob depășește 20 de mii. Institutul Național al Viei și Vinului din Moldova dispune de o colecție alcătuită din 2500 de soiuri și varietăți. În Moldova, pe suprafețe industriale, se cultivă cca 50 de soiuri. Fructele sunt bace roșii sau albe, adunate în raceme, numite ciorchine sau struguri, conțin zaharuri, acizi organici, substanțe minerale, taninuri etc.; au proprietăți capilaroprotectoare, antisclerotice, energizante. Se utilizează în calitate de alimente dietetice foarte nutritive (0,7-1,2 kcal/kg), în afecțiuni cardiovasculare, anemie. Din semințe se obțin preparate medicamentoase folosite în afecțiunile sistemelor cardiovascular și gastrointestinal. Frunzele sunt bogate în taninuri și au proprietăți astringente; se recomandă în afecțiuni vasculare, hemoragii uterine. Seva de primăvară – „plânsul viței” – se recomandă în conjunctivite și dermatite.

3.6.1.36. Ordinul *Santales*

Familia *Loranthaceae*

Caractere generale. Include 11 genuri și cca 510 specii răspândite, preponderent, în zonele tropicală și subtropicale și numai unele specii în cele temperate; relativ la nord se întâlnesc reprezentanții g. *Viscum*. În flora Moldovei familia este reprezentată prin 2 genuri monotipice.

Formele vitale sunt arbuști mici, mai rar plante ierbacee, de obicei semiparazite pe diferite specii de arbori, fixându-se pe ramuri cu ajutorul haustoriilor, care se introduc în țesuturile plantei gazdă. Dezvoltă tulpini verzi-gălbui sau negricioase și ramuri articulate; frunze dispuse opus, de regulă cu nervațiune arcuată, simple, întregi, glabre, sempervirescente sau caduce. Ultimele variază de la formă normală, verzi, până la frunze în formă de solzi, lipsite de clorofilă. Florile sunt actinomorfe, rar zigomorfe, unisexuate. Periantul e simplu, cu 2-4 piese, foarte redus, mai ales al florilor femele. Stamine în număr egal cu lobii periantului, libere sau sudate cu el. Gineceu format din 3-4 carpele cu stil scurt. Ovar inferior, unilocular. Polenizarea e entomofilă ori anemofilă. Fructul reprezintă o bacă falsă, cărnoasă, viu colorată, cu un strat în interior cleios, cu 1, mai rar cu 2-3 semințe fără tegument, cu endosperm cărnos în jurul embrionului. Fructele sunt răspândite, preponderent, de păsări.

Genul *Loranthus*

***L. europaeus* – Vâsc de stejar** – subarbust semiparazit pe speciile de stejar, tei, fag, mesteacăn. Dezvoltă frunze caduce, caracteristice, prin care se poate deosebi ușor de *Viscum album*.

Genul *Viscum*

***V. album* – Vâsc (pl. XIX, fig. 6)** – plante perene semiparazite pe arbori, inclusiv pe cei fructiferi – măr, păr, cireș, prun etc. În Moldova se întâlnesc destul de frecvent. Pe planta gazdă se menține cu un sistem de haustorii puternic dezvoltat. Dezvoltă o tufă sferică de 50-60 cm cu ramuri ramificate dichotomic, cilindrice, groase, frunze dispuse opus, piezoase, sesile, obovate, cu 5-6 nervațiuni, margine întreagă și vârf obtuz. Florile sunt aranjate câte 3, terminale, galbene-verzui. Fructul reprezintă o bacă falsă, sferică albă, rămân pe plante peste iarnă. Sunt diseminate de păsări la distanțe mari.

Produsul medicinal: *Visci folia cum stipites* – ramuri tinere însoțite de frunze și recoltate din octombrie până în martie de pe pomii de măr, păr, mesteacăn, frasin. Vâscul, ce parazitează pe arbori de tei, arțar, plop, salcie, este toxic. Conține vicetoxine, flavonozide, aminoacizi. Se recomandă în hipertensiune, artroză, afecțiuni tumorale. Este o plantă toxică.

3.6.1.37. Ordinul *Elaeagnales*

Familia *Elaeagnaceae*

Caractere generale. Include 3 genuri cu cca 55 de specii răspândite în Europa, Asia și America de Nord.

Formele vitale sunt arbori și arbuști cu o pubescentă surie, grație prezenței perilor stelați și solzilor discoidalți din abundență. În flora Moldovei familia este reprezentată prin g. *Hippophaë* cu specia *H. rhamnoides* – cultivată în grădini în calitate de plantă medicinală și ornamentală și g. *Elaeagnus* cu speciile *E. argentea* și *E. angustifolia* – întâlnite în calitate de plante ornamentale. Pentru speciile familiei sunt caracteristice rădăcinile metamorfozate, dezvoltă nodozități cu bacterii fixatoare de azot. Frunzele sunt simple, lanceolate, scurt pețiolate, întregi, dispuse altern, uncori opus, persistente sau caduce. Florile sunt axilare, solitare sau grupate în raceme scurte, bisexuate sau unisexuate. Periantul este reprezentat numai prin caliciu tetralobat, rar bilobat (*Hippophaë*). Androceul constă din 4 stamene cu filamente foarte scurte, sudate de caliciu. Gineceul e înzestrat cu stil lung, filiform. Ovarul e unicarpelar. Polenizarea e entomofilă, rar – anemofilă. Plantele pot fi monoice sau dioice. Fructul reprezintă drupe. Sămânța dezvoltă un embrion drept și fără endosperm.

Genul *Elaeagnus*. Include cca 50 de specii.

E. angustifolia – **Sălcioară** – arbori nu prea înalți (4–6 m), cu trunchi strâmb, ramificat, frunze argintii, flori mici, actinomorfe, aromate. Plantele au o adaptare deosebită față de condițiile mediului – de a diminua ori intensifica brusc intensitatea transpirației în funcție de gradul de umiditate. Dezvoltă o rezistență mare față de temperaturi ridicate; chiar și țesuturile frunzelor tinere, primăvara pot fi afectate doar la temperaturi de +40–+45°C, iar vara – la +55–+60°C. O altă particularitate a plantelor este eliminarea rășinei prin fisurile scoarței vătămate.

Din vechime, fructele au fost folosite drept remediu în dereglările tractului gastro-intestinal.

Genul *Hippophaë*. Include 3 specii răspândite în Europa și Asia.

H. rhamnoides – **Cătină de râu**. În Moldova crește în calitate de plantă medicinală introdusă. Sunt arbori dioici nu prea înalți (4–5 m), cu ramuri spinose și frunze liniar lanceolate, întregi, pubescente argintiu, dispuse altern, caduce. Specia are o varietate mare de forme de valoare practică. În antichitate caii bolnavi îi hrăneau cu frunze și părul devenea lucios, de unde și numele

din latină *hippos* = cal, *phao* = a lucii. Florile sunt mici, actinomorfe, se dezvoltă înaintea frunzelor pe ramurile anului precedent, unisexuate, cu caliciu bilobat: masculine – sunt sesile cu 2 sepale și 4 stamine; cele femele – scurt pedunculate, cu receptacul alungit, cu 2 sepale mici, ovar și stil filiform. Axa inflorescenței femele continuă să crească, transformându-se în lăstar ori spin. Fructul reprezintă drupe false, cărnoase, cu gust acru-amărui.

Produsul medicinal: *Hippophaë fructus* – conține o gamă de vitamine – C, B₁, B₂, E, P, acizi organici, flavonozide, ulei gras. Se utilizează în avitaminoze, sporește vederea; o importanță medicinală are uleiul obținut din fructe cu proprietăți cicatrizante, utilizat în tratarea rănilor gastro-intestinale și a arsurilor.

3.6.1.38. Ordinul Oleales

Familia Oleaceae

Caractere generale. Include sub 30 de genuri și cca 600 de specii. Peste 200 de specii aparțin g. *Jasminum*, răspândite în zonele tropicale și subtropicale din Africa, Asia și Australia. Speciile celorlalte genuri au un areal mai restrâns. În Moldova, familia este reprezentată prin 5 genuri: *Fraxinus* – 7 specii, *Fontanesia* – 2, *Forsythia* – 3, *Syringa* – 4, *Ligustrum* – 1.

Formele vitale sunt arbuști, arbori și liane. Dezvoltă frunze caduce ori persistente, simple sau compuse, astipelate, dispuse opus, mai rar altern. Florile sunt preponderent, bisexuate, rar unisexuate, grupate în inflorescențe de tipul racem, panicul. Caliciul e gamosepal, tetralobat, campanulat. Corola e gamopetală, rar dialipetală, tubuloasă ori în formă de pâlnie. Androceul constă din 2 stamine (rar 3-5), sudate de tubul corolei. Gineceul e bicarpelar, ovar superior, bilocular, cu 2 ori mai multe ovule erecte în fiecare lojă. Polenizarea e entomofilă. Fructele sunt variate după tip: drupă, capsulă, bacă, samară, în care se dezvoltă 1-4 semințe cu endosperm ori fără el. Diseminarea – zoohoră.

Genul Olea

O. europaea – **Măslin** – arbori și arbuști înalți de până la 10 m, originari din Asia Mică. În stare spontană nu se cunoaște. În sec. I î. Ch. a fost cultivat în țările bazinului Mediteranean. Actualmente se cunosc peste 500 soiuri, care se cultivă în Grecia, Turcia, Italia, Spania, Franța, China, Australia etc. În cultură vegetează 300-400 și chiar 1000 de ani. Dezvoltă frunze scurt petiolate, lanceolate ori ovate, piezoase, cu margine întreagă, sempervirescente, dispuse opus. Florile sunt grupate câte 15-30 în raceme axilare. Caliciul e înzestrat cu 4 dinți persistenți; corola e tubuloasă, cu petale albe. Androceul e compus din

2 stamine sudate la baza corolei. Gineceu cu ovar superior, bilocular. Fructul reprezintă o drupă elipsoidală ori globuloasă, neagră-albăstruie.

Produsul medicinal: *Oleum olivarum* – uleiul obținut din fructele de măsline (50–70%) prin presare. Se utilizează în ulcer gastric, hepatite, colite, în prepararea soluțiilor injectabile, preparatelor hormonale sexuale; se folosește în alimentație în industria cosmetică și tehnică. Fructele proaspete și prelucrate se utilizează în alimentație. În antichitate, ramura de măsline era considerată simbolul păcii și prosperității.

Genul *Jasminum*

J. officinale – **Iasomie** – arbuști originari din țările arabe; se cultivă în calitate de plantă aromatică, medicinală și ornamentală în Franța, Italia, Maroc, Algeria. Frunzele sunt dispuse altern, florile – actinomorfe, cu tubul corolei lung, petale albe, plăcut mirositoare. Din flori se obține ulei volatil apreciat în parfumerie.

Genul *Syringa*

S. vulgaris – **Liliac** (*pl.XX, fig.1*) – arbust, ce crește spontan în zonele silvice din sudul Europei – de la Albania și Grecia de Nord până în Carpații de Vest. Se cunosc peste 500 soiuri, cultivate în calitate de plante ornamentale cu flori de diferite culori, grupate în panicule terminale. În Moldova este o plantă ornamentală. Florile de liliac sunt utilizate în industria săpunurilor, cosmetică și în medicina tradițională.

Genul *Forsythia*

F. suspensa – **Forziție (Ploaie de aur)** (*pl.XX, fig.2*) – arbuști originari din China, cultivați în calitate de plante ornamentale cu flori mari, galbene, ce se dezvoltă înaintea frunzelor (în martie). În Moldova este plantă ornamentală.

3.6.1.39. Ordinul *Gentianales*

Familia *Apocynaceae*

Caractere generale. Include cca 200 de genuri și aproximativ 2000 de specii, concentrate, preponderent, în zona tropicală, mai puține – în cele temperate. În Moldova, familia este reprezentată prin g. *Vinca* cu speciile *V. minor* și *V. herbacea*, care vegetează în zona silvică și *Nerium* cu specia *N. oleander* – cultivată în calitate de plantă ornamentală în apartamente și oranjerii.

Formele vitale sunt preponderent, plante ierbacee, pot fi liane, subarbuști, rar lemnoase. Dezvoltă frunze simple cu limbul întreg, astipelate, dispuse opus sau în verticil, frecvent coriacee, semipervirescente. Florile sunt bisexuate, actinomorfe, grupate, de regulă, în inflorescențe mici, de tipul panicul,

cime ori corimb, mai rar solitare, axilare ori terminale. Caliciul e gamosepal, iar corola e gamopetală, tubulată, campanulată sau în formă de pâlnie. Androceul conține stamine cu filamente subțiri, sudate de tubul corolei, alternând cu lobiile ei. Gineceul e apocarpic, mai rar sincarpic din 2, mai rar din 3–5 carpele, ovarul e superior. Polenizarea e entomofilă. Formula florală: $\text{♀ } \text{Ca}_{(5-4)} \text{Co}_{(5-4)} \text{A}_{5-4} \text{G}_{2(2)}$. Fructul reprezintă o bacă, capsulă sau foliculă dehiscentă prin 2 suturi. Semințele sunt numeroase, prevăzute cu parașute din peri. Pentru toate organele supratereștre ale apocinaceelor sunt caracteristice canale laticifere.

Genul *Catharanthus*

***C. roseus* – Catarant** – subarbuști înalți de 40–70 cm, cu tulpini ramificate și lemnoase la bază, originari din Indonezia și răspândiți în Asia de Sud-Est, Africa de Sud, America de Sud, Australia. Dezvoltă frunze ovat-lanceolate, întregi, scurt pețiolate, dispuse opus, sempervirescente, coriacee. Florile sunt actinomorfe, solitare, axilare, cu petale albe sau roz-violacee. Fructul reprezintă o foliculă cu 12–20 semințe.

Produsul medicinal: *Catharanthi rosei herba* conține alcaloizi indolici cu acțiune antitumorală deosebită, folosit în tratamentul multor forme de cancer, în leucemie.

Genul *Nerium*

***N. oleander* – Leandru** – arbuști înalți de 1–3 m, originari din zona Iranului și cultivați, în temei, în calitate de plante ornamentale. Dezvoltă frunze lanceolate, coriacee, glabre, acuminate, persistente, grupate câte 3 în verticile. Florile sunt pedunculate, grupate în inflorescențe terminale racemoase, mari. Caliciul e compus din sepale ovat-lanceolate, acute, corola – din petale albe, roz sau roșii, androceul – din 5 stamine inserate pe tubul corolei. Gineceul e înzestrat cu stigmat globulos, cilindric. Fructele sunt uscate, formate din 2 mericarpe foliculiforme, polisperme.

Produsul medicinal: *Nerii folia* – conține glicozide cardiotonice; se recomandă în insuficiență și nevroză cardiacă. Este o plantă toxică.

Genul *Rauwolfia*

***R. serpentina* – Rauwolfia** – arbuști înalți de 0,5–1,0 m, originari din Himalaya, India și Indonezia. În Europa se întâlnesc din 1952. Subteran formează un rizom cu numeroase rădăcini. Tulpina conține latex și dezvoltă frunze ovat-lanceolate, glabre, coriacee, grupate câte 3–5 în verticile. Florile sunt pentamere, cu petale de culoare roz, grupate în inflorescențe cimoase. Fructul reprezintă o drupă ovoidă, roșie-violacee, chiar negricioasă, cu o singură sămânță.

Produsul medicinal: *Rauwolfiae radices* – conține un complex de alcaloizi (50), de bază fiind rezerpina, cu acțiune hipotensivă, utilizați în hipertensiune, insomnie, psihoze. Indienii utilizează planta în mușcături de cobră.

Genul *Strophanthus*

***S. gratus* – Strofant** – liane agățătoare, răspândite în pădurile tropicale din Africa de Vest. Dezvoltă frunze simple, eliptice sau ovale, întregi, ușor acuminate, pubescente, dispuse opus. Florile sunt actinomorfe, grupate în cime corimbiforme terminale; corola e gamopetală, în formă de pâlnie; lobii corolei prevăzuți cu prelungiri înguste; gineceul e bicarpelar; fructul reprezintă folicule fusiforme, lignificate, dehiscente, cu numeroase semințe (200–300), oval-lanceolate, la capătul alungit prevăzut cu un smoc de peri.

Produsul medicinal: *Strophanthi semina* – conține glicozide cardiotonice, utilizat în preparatele destinate insuficienței cardiace acute, tahicardiei, edemului pulmonar. Băștinașii din Africa utilizau semințele plantei pentru otrăvirea săgeților.

Genul *Vinca*

***V. minor* – Saschiu (pl.XX, fig.6)** – plante perene ierbacee, tulpini vegetative târătoare, de la nodurile cărora se dezvoltă rădăcini adventive; cele florifere sunt erecte, înalte de 10–20 cm. Dezvoltă frunze pețiolate, ovat-eliptice, coriacee, cu margine întreagă, lucitoare, sempervirescente. Florile sunt bisexuate, solitare, pedunculat, axilare; caliciul constă din 5 sepale acuminate, corola – din 5 petale albastre, unite la bază în formă de tub. Fructul reprezintă câte 2 folicule fusiforme; numeroasele semințe sunt cilindrice, brune.

Produsul medicinal: *Vincae minoris herba* – conține alcaloizi, de bază fiind vincamina cu acțiune hipotensivă și spasmolitică. Este indicat în hipertensiune, accidente vasculare cerebrale, scleroză cerebrală.

Familia *Gentianaceae*

Caractere generale. Include cca 80 de genuri și peste 1000 de specii răspândite pe tot globul. În zonele temperate și cele montane predomină plante ierbacee anuale și perene; în zonele subtropicale și tropicale – semiarbuști, arbuști, liane și arbori înalți de până la 5 m. În flora spontană a Moldovei, familia este reprezentată prin 3 genuri: *Centaurium* – cu 5 specii, *Gentiana* și *Gentianopsis* – monotipice. Unele specii dezvoltă rizomi de diferite forme, uncori cărnoși, cu substanțe nutritive de rezervă. Dezvoltă tulpini simple, adesea ramificate pseudodichotomic, frunze simple, întregi, sesile ori pețiolate, astipelate, dispuse opus, altern, mai rar în verticil. Florile, de obicei, sunt bisexuate, actinomorfe, mai rar zigomorfe, 4–5-mere. Caliciul e gamosepal și corola gamopetală; cu pe-

taie colorate variat – albe, galbene, roșii, albastre. Numărul staminelor este egal cu al petalelor. Gineceul e bicarpelar, ovar superior, adesea cu stil lung, unilocular, poliovular. Polenizarea e entomofilă. Formula florală: $\text{♀} \oplus \text{Ca}_{(5-4)} \text{Co}_{(5-4)} \text{A}_{5-4} \text{G}_{(2)}$. Fructul reprezintă o capsulă dehiscentă, mai rar baciformă. Semințele sunt mărunte cu embrion mic și endosperm voluminos, cu tegument neted, aripate. Diseminarea e anemohoră și hidrohoră.

Genul *Centaureum*

C. erythraea – **Fierea pământului (Țintură)** – plante ierbacee bienale, înalte de 30–50 cm. În flora Moldovei vegetează în zona silvică, prin poienițe, tăieturi de pădure, în livezi părăsite. Dezvoltă tulpini tetramuchiate, ramificate în partea superioară. La bază formează o rozetă de frunze ovale, scurt pețiolate, în partea superioară a tulpinii cresc frunze mici, sesile, dispuse opus. Florile sunt bisexuate, actinomorfe, grupate în cime corimbiforme terminale; caliciul e gamosepal, tubulos; corola – cu 5 petale, roz-violacee; androceul – epipetal; ovarul – superior, bicarpelar poliovular, stilul – filiform. Fructul reprezintă o capsulă, îngust cilindrică, dehiscentă prin 2 valve. Semințele sunt mici, brune.

Produsul medicinal: *Centaurei herba* – conține glicozide amare, ulei volatil, alcaloizi; are acțiune tonic amară, stomahică, febrifugă. Se recomandă în gastroduodenită hipoacidă, în stimularea secrețiilor gastrice, regenerarea sângelui la anemici. Este cunoscut în calitate de tonic aperitiv.

Genul *Gentiana*

G. lutea – **Ghințura** – plante perene ierbacee, înalte de 70–100 cm. Rizomii sunt groși cu rădăcini ramificate, cilindrice. Dezvoltă tulpini simple, fistuloase. Frunzele din rozetă sunt pețiolate, întregi, cele tulpinale – amplexicaule, dispuse în verticile, ovate sau eliptice, întregi, cu nervuri proeminente, aproape paralele. Florile sunt bisexuate, actinomorfe, grupate în cime la axila frunzelor tulpinale. Caliciul e tubulos, cu 5 dinți; corola e compusă din 5 petale galbene-aurii, sudate numai la bază. Androceul conține stamene conerescute la baza corolei, cu antere roșii. Gineceul e bicarpelar, ovarul superior, poliovular. Fructul reprezintă o capsulă dehiscentă prin 2 valve, poliseminală. Semințele sunt aripate, cu endosperm voluminos.

Produsul medicinal: *Gentianae radices* – recoltat de la plantele în vârstă de 3–4 ani; conține glicozide amare. Are acțiune tonic amară, stomahică, este un stimulent al sistemului nervos central. Se recomandă în stimularea secreției gastrice și biliare, ulcere hipoacide, stimularea funcției ficatului.

Familia Rubiaceae

Caractere generale. Una dintre cele mai numeroase familii din *Angiospermae*; include cca 500 de genuri și peste 7000 de specii răspândite în zonele tropicală și temperate din ambele emisfere. În flora spontană a Moldovei familia este reprezentată prin 3 genuri: *Asperula*, *Galium*, *Cruciata*; în calitate de plante medicinale fiind folosite: *G. verum*, *G. tinctorium*; în ultimul timp se experimentează *Rubia tinctorum* – plantă alohtonă.

Formele vitale sunt reprezentate preponderent prin arbori înalți de 40–45 m, arbuști, liane și plante ierbacee. Pentru reprezentanții familiei *Rubiaceae* sunt caracteristice canalele laticifere și buzunarele secretoare cu alcaloizi, glicozide, saponine. Dezvoltă frunze simple, stipelate, cu margine întreagă, dispuse altern, opus sau în verticil. Forma și dimensiunile limbului sunt foarte variabile. Florile sunt actinomorfe, bisexuate, uneori unisexuate, grupate în inflorescențe terminale de tipul spic, capitul, cime, corimb sau panicul, mai rar solitare. Caliciul e gamosepal, slab dezvoltat. Corola este gamopetală, în formă de pâlnie, mai rar tubuloasă. Androceul e compus din stamine, de regulă, în număr egal cu lobi corolei, gineceul – din 2, mai rar policarpelar. Ovarul e inferior, bilocular cu uniovular ori pluriovular în fiecare lojă. Polenizarea e entomofilă și ornitofilă. Formula florală: ♀  Ca₍₄₋₅₎ Co_{(4-5); (8)} A₄₋₅ G_{(2); (x)}. Fructele sunt cărnoase ori uscate indehiscente poliseminale de tipul bacă, drupă, capsulă. Dezvoltă semințe mici de regulă cu embrion drept și cu endosperm.

Genul Coffea

C. arabica – **Arbore de cafea** – arbuști înalți de 5–8 m, cu tulpini ramificate, originari din zonele montane ale Etiopiei. Se cultivă în zonele montane din Africa, America la altitudini de 1600–2000 m de la nivelul mării și cu o cantitate anuală de precipitații atmosferice sub 1300 mm. Cele mai importante țări producătoare de cafea sunt Brazilia, Columbia și Indonezia. Dezvoltă frunze simple, stipelate, ovate, coriacee lucitoare, cu margine întreagă, sempervirescente. Florile sunt mirositoare, grupate câte 5–15 în inflorescențe umbeliforme, axilare. Caliciul e înzestrat cu 5 lobi ascuțiți, corola – cu 5 petale albe, sudate la bază și libere în partea superioară. Androceul conține 5 stamine, gineceul – cu ovar bicarpelar, cu câte un ovul în fiecare lojă. Fructul reprezintă o drupă cu pericarp cărnos, roșie la maturitate, cu 2 semințe în mezocarp. Plantele înfloresc și fructifică concomitent.

Produsul medicinal: *Coffeae semina* – conține un complex de alcaloizi purinici, de bază fiind cafeina (0,7–2,0%), ulei gras, taninuri, glucide. Este un

stimulent cardiac și al sistemului nervos central. În Europa semințele de cafea se cunosc de la începutul sec. XVI.

Abuzul de cafea poate să producă insomnii, tulburări nervoase, supraexcitații, deranjamente gastrice și o intoxicație lentă.

Genul *Galium*

G. verum – Sânzâene, (Drăgaică) (pl.XX, fig.4) – plante perene ierbacee, cu tulpini cilindrice, aspre, târătoare ori agățătoare pe arbuști. Dezvoltă frunze îngust-liniare, acuminate, grupate câte 8–12 în verticile. Florile sunt actinomorfe, bisexuate, galbene-aurii, grupate în inflorescențe terminale de tipul panicul. Corola e dialipetală, cu 4 petale; androceul 4 stamine; gineceul – stigmat ușor capitat. Fructul reprezintă o bacă, neagră, lucitoare.

Produsul medicinal: *Galii herba* – conține flavonozide, taninuri, cumarine; are acțiune diuretică, antireumatică, antiseptică. Se recomandă în afecțiuni renale, dermatice canceroase.

Genul *Rubia*

R. tinctorum – Roibă (pl.XX, fig.5) – plante perene, ierbacee, cu rizomi și rădăcini roșii în interior și brunificate – exterior, tulpini tetramuchiate, aspre, târătoare ori agățătoare. Dezvoltă frunze lanceolat-eliptice, cu peri pe nervuri și pe margini, grupate câte 4–6 în verticil. Florile sunt în cime axilare și terminale; corola cu petale ovat-lanceolate, galbene. Fructul reprezintă o bacă, brun-roșcată.

Produsul medicinal: *Rubiae radices* – conține derivați antrachinonici; are acțiune diuretică, antilitiazică renală. Se recomandă în calculi fosfatici, oxalatici, ureatici, în calitate de diuretic și antispastic.

3.6.1.40. Ordinul *Dipsacales*

Familia *Caprifoliaceae*

Caractere generale. Include 15 genuri și sub 500 de specii răspândite, preponderent, în zona temperată din Emisfera Nordică în calitate de plante silvice. În flora Moldovei vegetează 29 de specii, inclusiv 11 introduse din alte zone în calitate de plante ornamentale, grupate în 5 genuri.

Formele vitale sunt arbuști cu frunze caduce sau sempervirescente, mai rar plante ierbacee și liane. Dezvoltă frunze dispuse opus, mai rar altern, simple ori compuse, întregi ori lobate, astipelate, cu nervațiune penată. Florile sunt actinomorfe, mai rar zigomorfe, pentamere. Caliciul e scurt, tubulos, sudat cu ovarul; corola e tubuloasă ori campanulată. Stamine 5, mai rar 4. Ovarul e inferior. Florile sunt solitare sau grupate în inflorescențe terminale

de tipul corimb, panicul, spic sau racem. Toți reprezentanții caprifoliaceelor sunt entomofile. Formula florală: ♂ $\text{Ca}_{(5)} \text{Co}_{(5)} \text{A}_{(5)} \text{G}_{(2-5)}$. Fructul este variat – bacă, drupă, capsulă; diseminarea e în temei ornitohoră.

Genul *Sambucus*. Include 25 de specii.

***S. nigra* – Soc** (pl.XX, fig.6) – arbuști tufoși, înalți de 4–5 m frecvenți în subarboretul pădurilor. Dezvoltă tulpini cu ritidom fisurat longitudinal, cele tinere – cu numeroase lenticile strălucitoare. Frunzele sunt imparipenat-compuse, cu 3–7 foliole, eliptice, cu marginea neregulat scrată, dispuse opus. Florile sunt bisexuate, actinomorfe, cu caliciu gamosepal; corola e gamopetală, albă și stamine cu antere galbene. Staminele sunt concrescute cu tubul corolei. Ovarul e inferior, trilocular. Florile sunt unite în cime corimbiforme cu 5 radiusuri, care la rândul lor ramifică. Fructul reprezintă o bacă neagră lucitoare, cu 3 semințe turtite, cu suc roșu.

Produsul medicinal: *Sambuci flores* – conține flavone, ulei volatil, saponozide. Are acțiune sudorifică, diuretică, antitusivă, expectorantă, imunostimulatoare. Se recomandă în viroze respiratorii. Din florile proaspăt recoltate se prepară *socata* – băutură răcoritoare.

***S. ebulus* – Boz** – plante ierbacee perene, înalte de 1–2 m, frecvente în locuri părăsite, pe marginea drumurilor. În sol formează rizomi din care, primăvara, pornesc tulpini acriene costate. Dezvoltă frunze oval-lanceolate, imparipenat-compuse, dispuse opus. Florile sunt actinomorfe, bisexuate, pe tipul 5, grupate în cime corimbiforme terminale. Fructul reprezintă o bacă neagră.

Produsul medicinal: *Ebuli radices* – conține acid ursolic, acizi grași. Are acțiune diuretică, bacteriostatică. Fructele, care conțin antociani, se folosesc în calitate de coloranți alimentari.

Genul *Viburnum*. Include cca 200 de specii.

***V. opulus* – Călin** (pl.XXI, fig.1) – arbuști ramificați, înalți de 4–5 m. Frunzele sunt tri- sau palmat-lobate, cu lobi ascuțiți și marginea întreagă sau dințată, dispuse opus. Florile sunt mari, pe tipul 5, albe, cele marginale, sterile, grupate în cime umbeliforme terminale. Fructele reprezintă drupe globuloase, roșii la maturitate, cu o singură sămânță turtită.

Produsul medicinal: *Viburni cortex* – conține taninuri, flavone. Are acțiune sedativă și spasmolitică, antispastică asupra musculaturii interne, tonizantă a sistemului nervos central, cardiotonică.

***V. lantana* – Dârmoz** – arbust cu frunze întregi, ovate, pubescente; fructe negre la maturitate. Se întâlnește prin păduri de stejar, margini de păduri, prin tufărișuri.

Familia Valerianaceae

Caractere generale. Include cca 400 de specii grupate în 13 genuri răspândite în zonele reci din Eurasia, America de Nord și Africa de Sud. În flora Moldovei vegetează 3 specii din g. *Valeriana*.

Formele vitale sunt cele mai diverse - plante ierbacee perene; mai rar bienale, anuale ori liane, semiarbuști și arbuști. Frunzele sunt aranjate în rozete bazale, ori tulpinale dispuse opus, cu limb lobat, fidat, partit, sectat, rar întreg, de cea mai variată formă, astipelate. Florile sunt mici, bisexuate și unisexuate, actinomorfe, zigomorfe și asimetrice grupate în inflorescențe cimoase, mai rar solitare. Corola e tubuloasă ori pâlneată, pentalobată, gamopetală. Gineceul constă din 1-3 carpele, din care se dezvoltă numai una. Ovarul e inferior. Formula florală: $\text{♀}, \text{♀}, \text{♂} \oplus \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_{(3-5)} \text{A}_{4-1} \text{G}_{(3-1)}$. Fructul este uscat, nucule, achene, cu papus. Semințele sunt cu embrion drept fără endosperm.

Genul Valeriana. Include cca 200 de specii, dintre care 40% vegetează în Anzii din America de Sud. În cadrul genului se notează cea mai mare varietate de forme vitale și ale organelor vegetative, care sunt adaptate la cele mai diverse condiții ecologice, menținând în același timp uniformitatea structurii florii și fructului.

V. officinalis – **Odolean** (pl.XXI, fig.2) – plante ierbacee perene înalte de 1,0–1,5 m întâlnite în locuri umede – lunci, tufărișuri. În sol dezvoltă rizom cilindric, scurt, vertical, cu numeroase rădăcini adventive. Tulpinile sunt erecte, fistuloase, costate, ramificate spre vârf. Frunzele tulpinale sunt pețiolate, dispuse opus, imparipenat-sectate, cu 5–11 perechi de lacinii; spre vârf – sesile, cu marginea întreagă sau dințată, cele bazale – pețiolate și pubescente. Florile sunt de tipul 5; corola albă-roz, gamopetală. Fructul reprezintă o achenă, ovoidal-alungită, turtită, cu papus.

Produsul medicinal: *Valerianae rhizomata cum radicibus* – conține ulei volatil, acizi organici, alcaloizi. Are acțiune sedativă în nevroze. A fost apreciat încă de Dioscoride și Pliniu.

3.6.1.41. Ordinul Polemoniales**Familia Cuscutaceae**

Caractere generale. Include un singur gen – *Cuscuta*, care cuprinde cca 150 de specii răspândite, preponderent, în zonele tropicale din America și Africa, precum și în zona bazinului Mediteranean și în vestul Asiei. În flora spontană a Moldovei familia include genul *Cuscuta* cu 9 specii.

Formele vitale sunt reprezentate prin plante parazite ierbacee, volubile, anuale. În zonele temperate fragmentele tulpinilor unor specii ierneză. Cuscutaceele parazitează, preponderent, pe angiosperme, inclusiv pe plantele de cultură – coacăz, fenicul, mătaciune, cânepă etc., producând pagube considerabile. Unele specii sunt monofage – *Cuscuta epilinum*, care parazitează numai pe inul de cultură. Dezvoltă tulpini fuziforme, ramificate, volubile, cu frunze reduse până la solzi, cu haustori cu care se fixează de plantă-gazdă. Florile sunt mici, grupate în cime capituliforme, actinomorfe, bisexuate; caliciul e gamosepal, corola gamopetală, tubuloasă sau campanulată; androceul conține 5 stamine, gineceul e bicarpelar, cu ovar superior. Fructul reprezintă o capsulă cu 2–4 semințe mici. Fertilitatea plantelor este foarte mare; o singură plantă produce de la 3 mii până la 300 mii de semințe. O specie destul de frecventă este *Cuscuta europaea* – **Torțel** (pl.XXI, fig.3).

Produsul medicinal: *Cuscutae herba* – conține derivați lactonici și are acțiune citostatică.

Familia Polemoniaceae

Caractere generale. Include 18 genuri cu cca 330 de specii – preponderent, de origine americană. Reprezentanții familiei nu se întâlnesc în Africa și Australia.

Formele vitale sunt arbori, arbuști, ierbacee anuale și perene. Dezvoltă frunze penat- și palmat-lobate, sau imparipenate cu 7–13 perechi de foliole, astipelate, cu marginea întreagă, dispuse altern. Florile sunt bisexuate, actinomorfe, grupate în inflorescențe poliflore terminale de diferite tipuri. Caliciul e dialisepal, corola – gamopetală, tubuloasă ori campanulată; staminele – epipetale, gineceul – cu ovar superior, trilocular. Polenizarea e entomofilă și ornitofilă. Fructul reprezintă o capsulă dehiscentă, diseminarea e anemohoră. În flora Moldovei, familia *Polemoniaceae* este reprezentată prin genurile *Phlox* – **Brumărele**, cu speciile *P. drummondii* și *P. paniculata*, cultivate în calitate de plante ornamentale și *Polemonium*.

P. coeruleum – **Scara Domnului** – plante perene ierbacee, ce vegetează pe poienite și în lunci, înalte de 40–100 cm, cu rizom scurt și multe rădăcini lungi și subțiri; tulpina e erectă, neramificată. Frunzele tulpinale inferioare sunt lung pețiolate, cu 15–27 foliole, ovat-lanceolate, acuminate; cele superioare – sesile, dispuse altern. Florile sunt bisexuate, actinomorfe, grupate în inflorescențe racemoase – panicul, caliciu – dialisepal, corola albastră – gamopetală; ovarul tricarpelar. Fructul reprezintă o capsulă poliseminală.

Produsul medicinal: *Polemonii rhizomata cum radicibus* – conține saponine triterpenice, lipide, acizi organici; are acțiune sedativă puternică, expectorantă.

Se recomandă în bronșite acute și cronice, în ulcer stomacal și duodenal. Poședă și proprietăți sedative și se recomandă în dereglări psihice și nervoase.

3.6.1.42. Ordinul *Boraginales*

Familia *Boraginaceae*

Caractere generale. Include cca 115 genuri și sub 2500 de specii răspândite, preponderent, în zonele tropicale și subtropicale, parțial în cele temperate, și mai puține în zona Mediteraneană, Asia Mijlocie și de Vest, America de Nord. În flora Moldovei, familia este reprezentată prin 22 de genuri, care includ 50 de specii, ce vegetează în cele mai diverse condiții ecologice.

Formele vitale sunt arbori și arbuști, ierbacee anuale și perene. Dezvoltă frunze astipelate, cu margine întregă, simple, dispuse altern ori opus. Cu mici excepții, boraginaceele se caracterizează printr-un tip specific de pubescență aspră – peri, ghimpi sau chiar spini – formațiuni pluricelulare ale epidermei. Florile, preponderent, sunt bisexuate, actinomorfe, uneori zigomorfe, pentamerar polimere. Caliciul e gamosepal, pentalob, corola gamopetală, pentadințată sau pentalobată. Cromația corolei variază chiar pe parcursul fazei de înflorire la una și aceeași plantă. Androcetul constă din stamine, care alternează cu lobii sau dinții corolei, sudate cu tubul ei. Gineceul e format, de obicei, din 2 carpele; ovarul superior, de regulă, bilocular. Formula florală: $\text{♀} \otimes \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_{(5)} \text{A}_5 \text{G}_2$. Polenizarea e încrucișată – preponderent, se efectuează cu ajutorul insectelor. Majoritatea boraginaceelor dezvoltă fructe uscate, care la coacere se desfac în 4 nucule indehiscente de cea mai variată formă, în rare cazuri fructul este capsulă.

Genul *Symphytum*

***S. officinale* – Tătăneasa** (pl. XXI, fig. 4) – plante ierbacee, perene, înalte de 70–100 cm, răspândite în zonele Mediteraneană, temperată din Europa și Asia de Vest. În Moldova vegetează în lunci și poiențele umede din zona silvică. Rizom scurt și gros, ramificat, cu numeroase rădăcini cilindrice, la exterior negricioase, la interior albe-gălbui. Dezvoltă tulpini erecte, ramificate, aspru păroase. Frunzele sunt dispuse altern, lanceolat-ovate, foarte aspre; în epidermă – numeroși cistoliti. Florile sunt aranjate câte 5–10 în cime terminale. Corola e tubuloasă, campanulată, albastră, roșie-violacee sau galbenă. Datorită tubului lung al corolei, florile de tătăneasă pot fi polenizate numai de insecte cu trompa lungă. Fructul reprezintă nukulă.

Produsul medicinal: *Symphyti radices* – conține alcaloizi, mucilagii, aminoacizi, taninuri, amidon. Are acțiune cicatrizantă și antiinflamatoare. Se utilizează în tratamentul ulcerului gastric și duodenal, în afecțiunile ficatului.

Alte specii din fam. Boraginaceae: *Borago officinalis* – Limba mielului (pl.XXI, fig. 5), *Cynoglossum officinale* – Limba câinelui, *Echium vulgare* – Iarba șarpelui, *Pulmonaria officinalis* – Mierea ursului.

3.6.1.43. Ordinul Scrophulariales

Familia Solanaceae

Caractere generale. Include cca 90 de genuri și sub 3000 de specii răspândite în zonele tropicale, subtropicale și temperate, preponderent, în America Centrală și de Sud. În flora Moldovei vegetează 12 specii spontane și 10 cultivate.

Formele vitale sunt plante ierbacee anuale și perene, rar arbuști și liane. Dezvoltă tulpini nu prea înalte, adesea puternic ramificate, frunze simple adesea astipelate, dispuse altern, mai rar opus. Limbul frecvent întreg ovat-eliptic, rar lobat, partit, fidat sau întrerupt-penat-sectat, cu peri glandulari. Florile sunt dispuse la axila ramurilor, actinomorfe, mai rar zigomorfe, bisexualitate, grupate în inflorescențe cimoase, mai rar solitare. Caliciul e penta-lobat sau penta-sectat, gamosepal, persistent. Corola e penta-lobată, mai rar, bilobată, stelată, pâlnieată, campanulată sau alungit tubulată, gamopetală. Androceul e alcătuit din 5 stamine sudate cu tubul corolei. Gineceul, de regulă, constă din 2 carpele, mai rar pentalocular, cu numeroase ovule. Ovarul e superior. Formula florală: $\text{♀ } \text{Ca}_{(5)} [\text{Co}_{(5)} \text{A}_5] \text{G}_{(2-5)}$. Polenizarea e entomofilă, uneori – zoofilă.

Fructele sunt bacc globuloase, succulente, capsule ce se desfac în patru valve, uneori cu țepi sau capsulă cu căpăcel (pixidă).

Genul *Atropa*. Include 4 specii răspândite din Europa și zona Mediteraneană până în India.

A. belladonna – Mătrăgună (pl.XXI, fig. 6) – plante perene ierbacee; în flora spontană a Moldovei nu vegetează, dar se experimentează în calitate de plantă medicinală. Dezvoltă rizom gros, care ramifică în rădăcini groase; tulpină ușor muchiată, erectă, ramificată, lignificată la bază, înaltă de până la 1,5 m; frunze – scurt pețiolate, cu limbul eliptic sau ovat, acut, cu marginea întreagă, dispuse altern. Este prezent fenomenul de anizoflie. Florile sunt pedunculuate, dispuse câte 1–2 la axila frunzelor, actinomorfe, bisexuate, solitare, nutante. Caliciul se constituie din 5 lacinii triunghiulare, unite la bază; corola e campanulată carămiziu-violetă. Androceul constă din 5 stamine sudate de tubul corolei. Ovarul e superior. Fructul reprezintă o bacă polispermă, sferică, neagră-lucitoare concreșcută cu caliciu.

Produsul medicinal: *Belladonnae folia et radices* – conține alcaloizii hiosciamina, atropina cu acțiune spasmodică, analgezică. Se utilizează în stări astmatice, ulcere, colici intestinale și biliare. Grație efectului midriatic, se utilizează și în oftalmologie. Plantă toxică.

Genul *Capsicum*. Include cca 50 de specii întâlnite spontan în America Centrală și de Sud.

***C. annuum* – Ardei (pl.XXII, fig.1)** – plante perene ierbacee originare din America Centrală. În Moldova se cultivă sub diferite soiuri în calitate de plante anuale legumicole. Dezvoltă tulpină erectă, ramificată, puțin lignificată la bază; frunze simple, lung pețiolate, cu limbul lanceolat sau ovat, cu marginea întreagă, dispuse altern. Florile sunt solitare, scurt pedunculate, dispuse la punctul de ramificare a tulpinilor, actinomorfe. Caliciul e pentadințat; corola – cu un tub alb-gălbui; androceul – cu 5 stamine. Ovarul e superior, bi- sau tricarpelar. Fructul reprezintă o bacă succulentă, conic-alungită, cu pericarpul roșu la maturitate separat de semințe, lucitor, polispermă cu semințe reniforme.

Produsul medicinal: *Capsici fructus* – conține alcaloizii capsaicina cu gust iute arzător, vitamine. Favorizează digestia; extern se folosește în calitate de remediu revulsiv în cazul reumatismelor.

Genul *Datura*. Include cca 10 specii, originare din America de Nord, dar răspândite pe toate continentele.

***D. innoxia* – Laur păros** – plante anuale originare din America Centrală. În flora spontană a Moldovei nu vegetează, dar se experimentează în calitate de plantă medicinală și decorativă. Dezvoltă tulpini erecte, puternic ramificate, înalte de 1–2 m; frunze lung pețiolate, cu limbul mare, alungit cordat, marginea întreagă, sau sinuat-dințată, pubescent, dispuse altern. Florile sunt solitare, dispuse la punctul de ramificare a tulpinii. Caliciul e cu dinți inegali, cenușiu; corola lung tubulată, prevăzută cu 10 lacinii, albă. Fructul reprezintă capsule sferice, țepoase, nutante, polisperme, semințe mici, reniforme, brune-deschise.

Produsul medicinal: *Daturae innoxiae herba* – conține alcaloidul scopolamină, care produce sedarea centrelor motorii, utilizat în stări de excitație motorică. E o plantă toxică.

***D. stramonium* – Laur (Ciumăfaie) (pl.XXI, fig.2)** – plantă anuală, ierbacee, originară din America de Nord, dar răspândită pe toate continentele. În flora spontană a Moldovei vegetează prin locuri ruderales și cultivate. Dezvoltă tulpină erectă, glabră, fistuloasă, ramificată, înaltă de 0,7–1,0 m;

frunzele sunt lung-pețiolate, cu limbul ovat-triunghiular, margine pronunțat sinuat-dințată, dispuse altern. Flori axilare, solitare, pedunculate. Caliciul și corola tubuloase. Androceul constă din stamine cu filamentele sudate pe tubul corolei, gineceul – din 4 carpele sudate la bază. Polenizarea se efectuează cu ajutorul fluturilor de noapte cu trompă lungă. Fructul reprezintă o capsulă ovoidală, ghimpoasă, dehiscentă în 4 valve; semințele sunt negre, reniforme.

Produsul medicinal: *Stramonii folia* – conține alcaloizii hiosciamina, scopolamina, atropina. Are acțiune sedativă asupra sistemului nervos central. Se utilizează în tratamentul bolilor respiratorii. E plantă toxică.

Genul *Hyoscyamus*. Include cca 20 de specii răspândite pe insulele Canare, în Europa, America de Nord, Asia de Vest și Centrală.

***H. niger* – Măselariță** – plantă anuală răspândită în toată Europa. În Moldova vegetează pe locuri ruderală. Dezvoltă tulpini erecte, ramificate, înalte de 40–70 cm; frunze bazale – scurt pețiolate, celelalte – sesile, semiamplexicaule, dispuse altern, limbul penat-lobat, penat-fidat sau dințate, lipicios cu nervuri proeminente. Florile sunt axilare, grupate în cime. Caliciul e tubulos campanulat; corola gamopetală, cu nervuri violaceu-roșiatice. Androceul constă din 5 stamine cu filamentele concrescute cu tubul corolei și antere violete. Gineceul e bicarpelar, poliovulat. Fructul reprezintă o capsulă operculată; semințele sunt reniforme, brune.

Produsul medicinal: *Hyoscyami folia* – conține alcaloizii hiosciamină, scopolamină. Are acțiune depresivă asupra sistemului nervos central. Intră în formula medicamentelor utilizate în astm bronșic. E o plantă toxică.

Genul *Lycopersicon*. Include cca 7 specii răspândite spontan pe litoralul Pacific al Americii de Sud.

***L. esculentum* – Pătlăgele roșii (Tomate)** (*pl.XXI, fig.3*) – cultivate sub diferite soiuri și varietăți pe toate continentele. Localnicii din America Centrală (Peru, Ecuador) le numesc „tomati”. În Europa (Spania, Portugalia) au început să se cultive din sec. XVI și numite „pomod’oro” = măr de aur. În Moldova se cultivă pe scară industrială. Sunt plante anuale, cu tulpini ascendente, periglandulari. Dezvoltă frunze imparipenat-sectate. Caliciul e cu lacinii liniar-lanceolate, corola stelată – cu petale galbene. Fructul reprezintă o bacă sferică sau ovată, la maturitate roșie, mai rar de culoare galbenă-roz. Plantele verzi, recoltate în faza de fructificare, conțin tomatină, prin hidroliza căreia se obține tomatidină, ce servește drept materie primă pentru sinteza hormonilor steroizi. Fructele coapte conțin vitaminele A, B, C, carotenoizi, acizi organici, săruri minerale. Au acțiune energizantă, diuretică, dezintoxicantă.

Genul *Nicotiana*. Include cca 66 de specii, dintre care 45 vegetează în zonele tropicale din America, iar 21 – în Australia și Polinezia.

Formele vitale sunt plante anuale, rar perene, ierbacee, mai rar arbuști. Tutunul se cultiva în America cu mult înainte de venirea europenilor. În Europa a fost adus la începutul sec. XVI (în Marea Britanie), unde la început se creștea în calitate de plantă ornamentală.

***N. tabacum* – Tutun** – plante anuale cu tulpini puțin ramificate, înalte de 1,0–1,5 m. Dezvoltă frunze sesile, cu limb mare, ovat-alungit sau lanceolat, cu marginea întreagă, dispuse altern. Florile sunt de tipul 5, cu corola lung tubulată. Polenizarea e entomofilă, în zonele tropicale – ornitofilă. Fructul reprezintă o capsulă însoțită de caliciul persistent.

Se cultivă sub numeroase soiuri.

Produsul medicinal: *Nicotianae folia* – conține numeroși alcaloizi, de bază fiind nicotina, una dintre cele mai toxice substanțe, doza letală pentru un adult este 0,069 g; din frunze se obțin acizii citric și nicotinic.

Genul *Scopolia*. Include 6 specii răspândite din Europa Centrală și de Sud până în India, Tibet și Japonia.

***S. carniolica* – Mutulică (pl.XXII, fig.4)** – plante perene ierbacee. În Moldova vegetează în zona Codrilor (rezervația „Plaiul fagului”). Dezvoltă rizom orizontal, gros; tulpini erecte, ramificate, glabre, înalte de 50–70 cm; frunze pețiolate, cu limbul eliptic, cu marginea întreagă, dispuse altern. Florile sunt solitare, pedunculate, nutante. Caliciul e campanulat, pentalob, corola tubulat-campanulată, gamopetală, brun-roșcată sau violacee la exterior și brun-gălbui sau verde-gălbui în interior. Androceul constă din 5 stamine. Gineceul e bicarpelar. Fructul reprezintă o capsulă globuloasă, cu semințe reniforme.

Produsul medicinal: *Scopoliae rhizomata* – conține alcaloizii atropină, scopolamină, hiosciamină și servește drept materie primă pentru obținerea lor pe cale industrială. E o plantă toxică.

Genul *Solanum*. Include cca 1700 de specii răspândite în zonele tropicale, subtropicale și temperate din ambele emisfere. Este cel mai important din punct de vedere economic gen al familiei *Solanaceae*.

Formele vitale sunt plante perene ierbacee, mai rar anuale, subarbuști, cu tulpini erecte ori agățătoare.

***S. dulcamara* – Lăsnicior (pl.XXII, fig.5)** – semiarbust peren. În flora spontană a Moldovei vegetează în luncile râurilor, tufărișuri. Dezvoltă tulpini lignificate la bază, ramificate, agățătoare, lungi de 1–2 m; frunze pețiolate,

dispuse altern, ovat-alungite, acuminat, cu baza cordată. Florile sunt de tipul 5, grupate în cime nutante, cu corola violetă. Fructul reprezintă o bacă ovoïdală, de un roșu-intens, polispermă.

Produsul medicinal: *Dulcamarae stipites* – conține alcaloizi, de bază fiind solanina, acizii organici, saponine. Are acțiune diaforetică, anafrodisiacă, ușor hipnotică. Se utilizează în calitate de antireumatic și cicatrizant.

S. nigrum – Zârnă neagră (pl.XXII, fig.6) – plante anuale, întâlnite în flora spontană a Moldovei în grădini în calitate de plante ruderales. Dezvoltă tulpini erecte, ramificate, înalte de 40–50 cm, frunze pețiolate, cu limbul ovat-eliptic sau aproape triunghiular, cu marginea dințată, dispuse altern. Florile sunt de tipul 5, grupate în drepaniu umbeliform. Fructul reprezintă o bacă sferică, neagră, lucioasă. Organele supraterestre ale plantei conțin alcaloizi, acizi organici, saponozide, utilizate în trecut în calitate de sedative, antireumatice, în colici hepatice. E o plantă toxică.

S. melongena – Pătlăgele vinete (pl.XXIII, fig.1) – plante perene, ierbacee, originare din India și cultivate aici și în China cu 500 ani î. Ch. În Europa au fost aduse în sec. XV. În Moldova se cultivă în calitate de plante anuale pentru fructele folosite în alimentație. Dezvoltă tulpini erecte, înalte de 50–60 cm, frunze ovate, dispuse altern, cu marginea dințat-lobată. Florile sunt solitare, dispuse opus frunzelor, caliciul cu țepi. Fructul reprezintă o bacă mare, ovală sau cilindrică alungită, violetă cu efecte laxative, stimulente hepatice și ale funcțiilor pancreasului.

S. tuberosum – Cartof (pl.XXIII, fig.2) – originar din America Centrală și de Sud, folosite de băștinași cu 14 mii de ani î. Ch. În Europa (Spania) a fost adus în anul 1565; actualmente se cultivă pe larg, sub numeroase soiuri și varietăți în țările zonei temperate. Plantele dezvoltă în sol tuberculi ovali sau cilindrici cu masa de 70–200 g. Dezvoltă tulpini ramificate, înalte de 40–60 cm, frunze – întrerupt-penat-sectate, cu 7–11 lobi mari, inegali. Florile sunt pentamere, stelate, grupate în inflorescențe cimoase. Fructul reprezintă o bacă sferică, neagră.

Produsul medicinal: *Solani amyllum* – amidonul de cartof (60–80%), obținut din tuberculi, este întrebuințat în tehnica farmaceutică pentru producerea glucozei, alcoolului. Tuberculii se folosesc în calitate de aliment hrănitor; înlesnesc funcțiile intestinale, au efecte antiulcer și cicatrizant. Fructele sunt toxice, datorită alcaloidului solanina, care se depozitează și în tuberculi, în cazul expunerii la soare.

Familia Scrophulariaceae

Caractere generale. Include aproximativ 250 de genuri și cca 3000 de specii răspândite pe toate continentele, preponderent, în regiunile montane din zonele temperate calde și subtropicale. În Moldova familia include 18 genuri și 69 de specii, inclusiv 3 în cultură.

Formele vitale sunt preponderent plante ierbacee anuale, bienale și perene, mai rar arbuști și semiarbuști, uneori parazite și semiparazite. Dezvoltă frunze astipelate, cu limbul întreg, simple, dispuse în rozetă bazală, iar cele tulpinale, de regulă, opus sau altern, mai rar în verticile. Florile sunt, preponderent, zigomorfe, bisexuate, pentamere, grupate în inflorescențe racemoase axilare sau terminale. Caliciul e gamosepal, tetra-, pentalob, lung tubulat. Corola e gamopetală, tubuloasă, pentameră. Androceul constă din 2–4 stamine, care alternează cu elementele corolei și totdeauna sunt sudate de tub. Numai speciile unor genuri (*Verbascum*) au 5 stamine. Gineceul e bicarpelar. Formula florală: $\uparrow \text{♀ } \text{Ca}_{(4-5)} \text{Co}_{(4-5)} \text{A}_{2,4} \text{G}_{(2)}$. Fructul reprezintă o capsulă, rareori indehiscentă, foarte rar bacă. Semințele sunt lipsite de endosperm cărnos, embrion drept ori încovoiat.

Genul *Digitalis*. În flora spontană a Moldovei se întâlnesc 3 specii, inclusiv una introdusă.

***D. grandiflora* – Degețel galben** – plante perene întâlnite în locurile luminoase din Codrii Moldovei. Dezvoltă tulpini erecte, înalte de 50–80 cm, frunze păroase; cele tulpinale inferioare cu limb oblong-lanceolat, mărunț serate, pețiolate; cele superioare – semiamplexicaule. Florile sunt zigomorfe, labiate, nutante, grupate în racem rar, terminal, cu corola galbenă cu pete surii. Fructul reprezintă o capsulă ovoidală.

Planta conține heterozide cardiotonice în cantitate mică – 0,07–0,61% cu efecte terapeutice. Preparate – în insuficiență cardiacă. Este o plantă toxică.

***D. lantana* – Degețel lănos (pl.XXIII fig.3)** – plante întâlnite foarte rar în Codrii Moldovei. Dezvoltă tulpină erectă, în partea inferioară glabră, în cea superioară păroasă, înalte de 50–100 cm, frunze bazale dispuse în rozetă, lung-lanceolate, atenuate în pețiol, cu marginca întreagă sau ușor dințată; cele tulpinale – eliptic-lanceolate, sesile, semiamplexicaule, dispuse altern. Florile sunt bisexuate, zigomorfe, dispuse în racem terminal. Corola urceolat-tubuloasă, albă-gălbuie cu dungi violet. Androceul constă din 4 stamine, dintre care 2 mai lungi. Fructul reprezintă o capsulă ovoidală, biloculară.

Produsul medicinal: *Digitalis lantanae folia* – conține glicozide cardiotonice. Preparatele se utilizează în insuficiență cardiacă numai la indicația și sub supravegherea medicului. E o plantă toxică.

D. purpurea – **Degețel roșu** (pl.XXIII, fig.4) – plante bienale originare din Europa de Vest. În Moldova se experimentează în calitate de plante medicinale. Dezvoltă tulpini erecte, neramificate, înalte de 40–100 cm. Frunzele bazale sunt ovat-alungite, lung pețiolate dispuse în rozetă. Frunzele tulpinale sunt alterne, cele inferioare ovate și pețiolate, iar cele superioare – mici, sesile. Marginea frunzelor este neregulat-crenată. Ambele suprafețe ale limbului sunt pubescente, iar nervațiunea este bine evidențiată pe cea inferioară. Florile sunt mari, nutante, grupate în racem unilateral. Corola e gamopetală, zigomorfă, tubulos campanulată, în interior cu pete întunecate, pubescentă, roșie-purpurie. Androceul constă din 4 stamini; ovarul e superior. Fructul reprezintă o capsulă pubescentă, ovoidală, biloculară.

Produsul medicinal: *Digitalis purpureae folia* – conține glicozide cardiotonice, ce produc o creștere a puterii de contractare a miocardului, ameliorează circulația generală a sângelui. Materia primă se folosește pentru obținerea medicamentelor utilizate în insuficiență cardiacă. E o plantă toxică.

Genul *Linaria* include în flora spontană a Moldovei 6 specii.

L. genistifolia – **Linariță genistifolie** – plante perene întâlnite în flora Moldovei prin poienite și pe la liziere. Dezvoltă tulpini erecte, în partea superioară puternic ramificate, înalte de 40–90 cm, frunze sesile, astipelate, cu limbul pielos, lanceolat sau alungit-lanceolat, ascuțit, dispuse altern. Florile sunt mici, zigomorfe, pedunculate, grupate în raceme laxe, cu corola pintenată, gălbuie. Fructul reprezintă o capsulă ovoidală; semințe trimuchiante. Este insuficient cercetată în calitate de plantă medicinală.

L. vulgaris – **Linariță obișnuită** (pl.XXIII, fig.5) – plante perene întâlnite în flora spontană a Moldovei prin locuri deschise, pe la liziere, tăieturi de pădure. Dezvoltă tulpini înalte de 40–60 cm; frunze liniar lanceolate, acute, dispuse altern. Florile sunt zigomorfe, corola pintenată cu pete oranj. Fructul reprezintă o capsulă globuloasă sau ovoidală. Organele supratereștre conțin flavonozide, alcaloizi, acizi organici. Au acțiune diuretică, purgativă. Se utilizează în afecțiuni hepatice, ale splinei, în hidropizie.

Genul *Verbascum*. Include în flora spontană a Moldovei 9 specii.

V. phlomoides – **Lumânărică (Coadă vacii)** (pl.XXIII, fig.6) – plante ierbacee bienale întâlnite în flora Moldovei pe poienite, pe la liziere, în lunci. Dezvoltă tulpini erecte, cilindrice, simple, dens păsloase, înalte de 50–100 cm. Frunzele bazale sunt pețiolate, cu limbul alungit eliptic, crenate; cele tulpinale – scurt pețiolate, alungit ovate, crenate, dispuse altern. Florile sunt grupate în raceme spiciforme terminale. Corola e zigomorfă, gamopetală, la exterior

tomentoasă, galbenă. Androceul constă din 5 stamine inegale. Fructul reprezintă o capsulă.

Alte specii: *V. thapsus*, *V. densiflorum*, *V. speciosum*.

Produsul medicinal: *Verbasci flores* – conține saponozide, mucilagii, flavonozide. Are acțiune emolientă, expectorantă, antiinflamatoare. Se utilizează în inflamații acute bronșice, laringite.

Genul *Veronica*. În flora spontană a Moldovei include 27 de specii.

V. officinalis – **Veronica** (pl.XXIV, fig.1) – plante perene ierbacee, întâlnite în flora spontană a Moldovei prin poienițe, pe la liziere, în lunci. Dezvoltă tulpini repente, în partea superioară ascendentă, înalte de 10–30 cm, frunze obovat-eliptice, cu marginea serată, păroase. Florile sunt scurt pedunculate, grupate în raceme. Corola cu 5 petale, două fiind unite între ele, albastre-liliachii. Fructul reprezintă o capsulă.

Organele supratereane conțin flavone, saponine, taninuri, substanțe amare. Se utilizează în calitate de expectorante, emolient în ulcer stomacal, extern – în calitate de cicatrizant.

Alte specii: *V. chamaedrys*, *V. prostrata*, *V. teucrium*.

Familia Plantaginaceae

Caractere generale. Cuprinde 3 genuri și cca 265 de specii răspândite în zonele temperate din ambele emisfere; foarte puține specii vegetează în tropice. În Moldova familia include un singur gen – *Plantago* cu 8 specii.

Formele vitale sunt reprezentate prin plante ierbacee anuale sau perene. Tulpina este scap. Dezvoltă frunze astipelate, întregi, cu nervațiune arcuată. Florile sunt actinomorfe, bisexuate și unisexuate, grupate în capitule sau spice. Caliciul e gamosepal, tetramer, corola gamopetală, tetrameră. Androceul constă din 4, foarte rar 1–2 stamine sudate de tubul corolei. Gineceul e bicarpelar cu stil subțire. Ovarul e superior, bi- sau unilocular. Formula florală: $\text{♀} \oplus \text{Ca}_{(4)} \text{Co}_{(4)} \text{A}_{(4)} \text{G}_{(2)}$. Fructul reprezintă o capsulă de tip pixidă ori nukulă. Semințele dezvoltă, de regulă, un embrion mic și endosperm cărnos.

Genul *Plantago*. Cel mai numeros gen al familiei, include 260 de specii răspândite în zonele temperate din ambele emisfere. Preponderent, sunt plante ierbacee perene; sunt și anuale – *P. lusitanica* din vestul zonei Mediterane. În deșerturile din America de Nord vegetează arbustul *P. mauritanica* cu inflorescențe capituliforme și frunze tulpinale liniare.

P. lanceolata – **Pătlagină îngustă** (pl.XXIV, fig.2) – plante ierbacee perene. În flora spontană a Moldovei vegetează pe pajiști, în locuri ruderaale. Dezvoltă

tulpini scap, frunze bazale, lung-pețiolate, cu limb lanceolat sau liniar-lanceolat, cu 3–8 nervuri arcuate, acut, cu marginea întrecăgă, păroase. Florile sunt mici, actinomorfe, grupate în inflorescență terminală – spic. Caliciul e tubulos. Corola e gamopetală, tubuloasă. Androceul constă din stamine cu filamente lungi, albicioase. Gineceul e bicarpelat, pluriiovulat. Fructul reprezintă o capsulă.

Alte specii: *P. major* – *P. mare* (pl. XXIV, fig. 3), cu limbul lung-pețiolat, lat, ovat, glabru, cu marginea întrecăgă, vârf optuz. *P. media* – *P. medie* – cu limbul scurt pețiolat, eliptic, cu marginea slab dințată, vârf acuminat, pubescent.

Speciile descrise se deosebesc între ele prin caractere morfologice, iar după cantitatea și calitatea principiilor active ce le conțin, se aseamănă, din care cauză se colectează împreună.

Produsul medicinal: *Plantaginis folia* – conține mucilagii, taninuri, pectine, vitaminele A, C, K. Are acțiune antiinflamatoare, cicatrizantă, imunostimulatoare, antiulcer. Se utilizează în bronșite, astm, deranjamente gastro-intestinale; extern se aplică frunzele proaspete pentru vindecarea rănilor.

3.6.1.44. Ordinul Lamiales

Familia Lamiaceae

Caractere generale. Include cca 200 de genuri și sub 3500 de specii răspândite aproape pe toate continentele, preponderent, în zona Mediteraneană. Foarte bogate în lamiacee sunt zonele montane tropicale din America Centrală și de Sud. Predomină xerofite prin locurile aride și deschise; sunt și mezofite de pădure și lunci. În Moldova familia *Lamiaceae* cuprinde 34 de genuri cu 92 de specii.

Formele vitale sunt plante ierbacee anuale, perene și subarbuști; în zonele tropicale și subtropicale vegetează și arbuști; se întâlnesc și liane. Rădăcina principală se păstrează pe parcursul întregii vieți. Dezvoltă tulpini erecte, tetramuchiante, adesea păroase, frunze dispuse în rozetă bazală, vegetează până în faza de înflorire a plantelor. Pe tulpină frunzele sunt dispuse opus, mai rar altern. Majoritatea lamiaceelor dezvoltă peri glandulari octocelulari pe frunze. Florile sunt pentamere, zigomorfe, bisexuate, grupate în verticile formând inflorescente racemoase, spiciforme sau cimoase. Caliciul e gamosepal, persistent, variat după formă: tubuloasă, campanulată, sferică, tri-, penta-dințată. Corola e bilabiata formată din: labiul superior – 2 petale concrescute integral, care poate fi bombat ori plat și labiul inferior – 3 petale, servind pentru așezarea insectelor polenizatoare. Cromația corolei are culoarea roz, albastră, galbenă etc. Androceul didinam constă din 4 stamine sudate de tubul corolei, două fiind mai scurte. Gineceul întotdeauna e bicarpelar cu un număr de loje corespunzător

carpelelor, însă fiecare lojă este despărțită de un perete în două părți egale, rezultând ovar tetralojat cu câte un ovul în fiecare lojă. În pofida faptului că florile lamiaceelor sunt bisexuate, speciile unor genuri (*Mentha*, *Thymus* etc.), de rând cu florile bisexuate, dezvoltă și flori cu stamine rudimentare. Foarte rar se întâlnesc flori masculine cu gineceu redus (*Nepeta*). Formula florală: $\text{♀} \uparrow \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_{(5)} \text{A}_{2+2;2} \text{G}_{(2)}$. Polenizarea e încrucișată, entomofilă. Polenizatorii, căutând nectarul, care se află în partea inferioară a tubului lung al corolei, ating cu spatele mai întâi stigmatul, apoi anterele, ducând cu ei o parte din polen. Fructele reprezintă nucule, de diferită formă, compuse din 4 părți. Semințele mature sunt lipsite de endosperm; uneori este rudimentar, având un caracter primitiv. Diseminarea e preponderent, anemohoră; în multe cazuri – zoohoră.

Genul *Dracocephalum*

D. moldavica – Mătăciune (*pl.XXIV, fig. 4*) – plante anuale, ierbacee, originare din Siberia și Himalaya, cu tulpini ramificate, înalte de 60–80 cm. În Moldova se cultivă pe suprafețe neînsemnate în calitate de plantă aromatică și medicinală. Frunzele alungit-lanceolate, adânc scrate pe margine, glabre, pețiolate. Florile sunt grupate câte 4–8 în verticile dicaziale, caliciul și corola sunt bilabiate, cu labiul superior despicat. Se cunosc 2 forme: *alba* Hart – cu corola albă și *coerulea* Hart – cu corola albastră-violetee. Fructul reprezintă o nuculă.

Produsul medicinal: *Dracocephali herba* – conține ulei volatil (0,3–0,5%), bogat în citral și geraniol, principii amare, acizi organici. Are acțiune sedativă, cicatrizantă, antiseptică. Se utilizează în gastrite hipoacide, indigestii, insomnii, arsuri.

Genul *Hyssopus*

H. officinalis – Isop (*pl.XXIV, fig. 5*) – subarbust peren de origine mediteraneană, înalt de 40–70 cm. În Moldova se cultivă pe suprafețe mici în calitate de plantă aromatică și medicinală. Dezvoltă tulpini ramificate și lignificate la bază. Frunzele sunt liniar-lanceolate, sesile, cu marginea întreagă, glabre, dispuse opus. Florile sunt grupate în inflorescențe spiciforme în axila frunzelor superioare. Caliciul e tubulat, gamosepal, pentadințat, pubescent. Corola e cu labiul superior scurt, bilobat; cel inferior – trilobat, de culoare albastră-violetee, roz sau albă. Androeul constă din 4 stamine. Ovarul e superior. Fructele reprezintă nucule ovale, netede.

Produsul medicinal: *Hyssopi herba* – conține ulei volatil (0,5–1,0%), taninuri, flavonozide, principii amare. Are acțiune expectorantă, antiastmatică, cicatrizantă. Se utilizează în astm bronșic în calitate de emolient, expectorant. Reglează funcțiile digestive, favorizează eliminarea apei din țesuturi.

Genul *Lamium*

***L. album* – Sujel alb (urzică moartă)** – plante ierbacee, perene, cu rizomi orizontali. În Moldova vegetează pe poienite și lunci. Dezvoltă tulpini înalte de 30–60 cm, erecte, tetramuchiate. Limbul foliar e triunghiular-ovat, cu marginea serată, acuminat, pubescent pe ambele fețe. Florile sunt grupate câte 3–6 în verticile la axila frunzelor. Corola e tubuloasă albă ori gălbuie-pală, cu labiul superior în formă de coif, cel inferior – în formă de linguriță. Androceul constă din 4 stamene. Fructul reprezintă nucule tetramuchiate, brune.

Produsul medicinal: *Lamii albi flores* – conține mucilagii, flavone, saponine. Are acțiune antiinflamatoare, emolientă. Se utilizează în inflamația prostatei și în alte maladii urogenitale.

Genul *Lavandula*. Include 28 de specii răspândite, preponderent, în zona Mediteraneană, însă arealul lor se extinde până în Somali și India.

***L. angustifolia* – Levănțica (pl.XXIV, fig.6)** – subarbust întâlnit spontan în sudul Europei. Sunt obținute numeroase soiuri, cultivate pe suprafețe imense în Franța, Italia, Spania, Anglia, Moldova. Dezvoltă tulpini ramificate, înalte de 40–70 cm, planta având aspect aproape sferic. Frunzele sunt liniar-lanceolate, sesile, cu marginea întrecagă, pubescente pe ambele fețe cu peri glandulari, dispuse opus. Florile sunt mici, grupate în inflorescențe spiciforme terminale. Caliciul e tubulos, pentadințat. Corola e bilabiată, albastră. Androceul e din 4 stamene. Ovarul e superior. Fructele reprezintă tetranucule lucioase, cafenii-deschise.

Produsul medicinal: *Lavandulae flores* – conține ulei volatil (0,5–1,5%) cu componenții de bază linalil și linalool, cumarine, principii amare. Are acțiune antimicrobiană, hipotensivă, cicatrizantă. Se utilizează în afecțiuni cardiace și renale, în cicatrizarea rănilor și arsurilor superficiale. Uleiul volatil se utilizează în produsele de parfumerie și cosmetice. Este cunoscut drept un remediu insecticid.

Genul *Leonurus*

***L. cardiaca* – Talpa găștei (pl.XXV, fig.1)** – plante ierbacee, perene întâlnite în Moldova în poienite, în preajma locuințelor din zonele rurale. Dezvoltă tulpini erecte, tetramuchiate, pubescente, fistuloase, înalte de 70–150 cm, frunze pețiolate, palmat-lobate, având aspectul unei labe de gâscă, cu 3–5 lobi, cu peri aspri. Florile sunt grupate câte 10–15 în pseudoverticile – în axila frunzelor din partea superioară a tulpinii. Caliciul e pentadințat, glabru, campanulat. Corola e de culoare roz, cu labiul superior puțin concav și pubescent, cel infe-

rior – trilobat. Androceul constă din 4 stamine. Fructul reprezintă tetranucule ovoidale, pubescente la vârf.

Produsul medicinal: *Leonuri herba* – conține heterozide cardiotonice, flavonozide, taninuri, ulei volatil, substanțe amare. Are acțiune sedativă mai pronunțată decât a odoleanului, vasodilatatoare. Se utilizează în hipertensiune, nevroze cardiace, tromboze.

Genul *Majorana*

M. hortensis – **Măghiran** – subarbust originar din Asia Mică și Africa de Nord. În Moldova se cercetează în instituțiile de profil în calitate de plante medicinale și aromatice. Dezvoltă tulpină erectă, ramificată de la bază, înaltă de 15–20 cm, frunze scurt pețiolate, ovat-circulare, cu marginea întreagă, pubescente, dispuse opus. Florile sunt grupate în inflorescențe globuloase, dispuse în axila frunzelor; caliciul e redus, corola bilabiată, albă sau roșiatică. Ovarul e superior. Fructul reprezintă nucule foarte mici, brune.

Produsul medicinal: *Majoranae herba* – conține ulei volatil (1,0–3,0%), flavone, vitamine. Are acțiune sedativă, stomahică. Se utilizează în afecțiuni traheobronșice, stări nervoase. Favorizează digestia.

Genul *Marrubium*

M. vulgare – **Unguraș** – plante ierbacee perene, întâlnite în flora Moldovei în poienițele din păduri. Dezvoltă tulpini erecte, acoperite cu peri lungi, înalte de 40–70 cm, frunze pețiolate, cu limbul aproape rotund, rugos, cu marginea crenată, cu peri tomentoși pe ambele fețe, dar mai deși pe partea inferioară, dispuse opus. Florile sunt mici, grupate câte 20–30 în pseudovercile globuloase, situate la nodurile superioare ale tulpinii. Corola e bilabiată, mai scurtă decât caliciul persistent, albicioasă. Androceul constă din 4 stamine, dintre care 2 sunt mai scurte. Fructul reprezintă nucule brune.

Produsul medicinal: *Marrubii herba* – conține substanța amară marubiina, taninuri, mucilagii, ulei volatil. Are acțiune expectorantă, reglatoare a ritmului cardiac, colagogă; se utilizează în calitate de expectorant, în boli de ficat, sporirea secreției bilei, în aritmie cardiacă, celulită.

Genul *Melissa*. Include 5 specii răspândite în Eurasia.

M. officinalis – **Roinița** (pl.XXV, fig.2) – plante perene ierbacee, întâlnite spontan în sudul Europei, vestul Asiei și nordul Africii. În flora spontană a Moldovei vegetează foarte rar în poienițe din zona Codrilor. Se cultivă în calitate de plantă medicinală și aromatică. Dezvoltă tulpini erecte, ramificate, tetramuchiante, glabre, înalte de 70–100 cm, frunze scurt pețiolate, cu limbul cordat-ovat, cu marginea crenat-serată, vârf optuz, dispuse opus. Florile sunt

mici, grupate în pseudoverticile axilare; corola e bilabiată, albă-gălbuie sau palid-liliachie. Androceul constă din 4 stamine arcuite. Fructul reprezintă nucule alungit-ovoide, netede, brune-negrii.

Produsul medicinal: *Melissae herba* – conține ulei volatil (0,10–0,15%), preponderent – citral, principii amare, flavonozide, mucilagii, taninuri. Are acțiune sedativă, imunostimulatoare, antiseptică, stomahică. Se utilizează în insomnii, nevroze cardiace și gastrice, în dischinezie biliară.

Genul *Mentha*. Include 25 de specii răspândite în zona temperată din Emisfera de Nord, Africa de Sud și în Australia.

***M. piperita* – Menta (Izma bună)** (*pl.XXV, fig.3*) – în stare spontană nu se cunoaște. Se consideră un hibrid natural, ce a apărut în Anglia între speciile spontane: *Mentha aquatica* și *M. spicata*. Se înmulțește în exclusivitate pe cale vegetativă – prin stoloni. Se cunosc numeroase soiuri de mentă. În Moldova se cultivă în calitate de plantă aromatică și medicinală. Este plantă perenă, ierbacee. În sol dezvoltă rizomi lignificați, din care pornesc numeroase rădăcini adventive fibroase și stoloni subțiri, albicioși. Dezvoltă tulpini tetramuchiate, puternic ramificate, înalte până la 1 m, frunze pețiolate, cu limbul ovat-lanceolat, margine serată, cu peri glandulari cu ulei volatil. Florile sunt mici, grupate în axila frunzelor, care la rândul lor formează inflorescențe spiciforme. Corola e glabră, cu 4 lobii, dintre care unul este mai lat. Androceul constă din 4 stamine.

Produsul medicinal: *Menthae folia* conține ulei volatil (2–3%) compus, în temei, din mentol și mentonă, taninuri, flavone, principii amare. Are acțiune sedativă, antiseptică, stimulent al funcției digestive. Se utilizează în tulburări digestive, gastrice, hepatice, renale. Uleiul volatil este un corector al gustului medicamentelor; are utilizare largă în produsele de parfumerie și cosmetice.

Alte specii: *M. arvensis*, *M. longifolia*, *M. pulegium*, *M. spicata*.

Genul *Nepeta*

***N. cataria* – Cătușnica** (*pl.XXV, fig.4*), plante perene, ierbacee întâlnite și în flora spontană a Moldovei la liziere, pe poienile din păduri, în lunci. Se cultivă pe suprafețe mici în calitate de plante aromatice și medicinale. Dezvoltă tulpină erectă, tetramuchiata, ramificată, pubescentă, înaltă de 50–90 cm, frunze pețiolate, dispuse opus, cu limbul triunghiular și bază cordată, cu marginea crenat-serată. Florile sunt grupate în verticile axilare în vârful tulpinii, formând un racem spiciform. Caliciul e pentadințat, corola – bilabiată, cu labiul inferior de 2 ori mai lung comparativ cu cel superior, de culoare roz sau albă, aromată plăcut. Fructul reprezintă nucule brune, netede, grupate câte 3–4 în caliciul persistent.

Produsul medicinal: *Nepetae herba* – conține ulei volatil (0,3–0,8%) cu componenții de bază citralul și nepetolul, flavone. Are acțiune sedativă, tonic-amară, antitusivă. Se utilizează în tuse spastice, litiază biliară, herpes.

Genul *Ocimum*. Include cca 150 de specii răspândite în zonele tropicale și subtropicale, preponderent, în Africa.

***O. basilicum* – Busuioc** (pl.XXV, fig.5) – plante perene, originare din sudul continentului Asiatic. În China cultura busuiocului este cunoscută din a. 500 î. Ch. În Moldova crește în grădinile gospodinelor în calitate de plantă anuală utilizată în medicina populară, dar și drept condimentară. Busuiocul este o plantă tradițională în ritualuri religioase, tradiții naționale și cântată de popor. Dezvoltă tulpini erecte, ramificate și lignificate la bază, frunze lung pețiolate, cu limbul ovat și vârf acuminat, dințat rar pe margine, dispuse opus. Florile sunt grupate câte 4–6 în pseudoverticile terminale, care formează inflorescențe spiciforme întrerupte. Labiul superior al corolei este format nu din 2 petale, caracteristic lamiaceelor, dar din 4; cel inferior este format numai dintr-o singură petală plată sau îndoită. Fructul reprezintă nucule cu 3–4 seminte ovate, brune negricioase în caliciul persistent.

Produsul medicinal: *Basilici herba* – conține ulei volatil (0,5–1,5%) cu componenții de bază eugenol și linalool, taninuri, acizi organici. Are acțiune anti-septică, stomahică, tonică generală. Se utilizează în afecțiuni gastro-intestinale, respiratorii, urogenitale, dereglări ale psihicului și sistemului nervos central.

Alte specii: *O. canum*, *O. carnosum*, *O. gratissimum*, *O. menthaefolia*, *O. pilosum*, *O. sanctum*, *O. basilicum* f. *rubra*.

Genul *Origanum*. Include cca 20 de specii răspândite în zona Mediteraneană și temperată. În flora spontană a Moldovei vegetează o singură specie – *O. vulgare*.

***O. vulgare* – Sovârv** (pl.XXV, fig.6) – plante ierbacee perene, vegetează în zona silvică, pe poienițe și la liziere; se experimentează în calitate de plante medicinale și aromatice. Dezvoltă tulpină erectă, tetramuchiata, pubescentă, ramificată în partea superioară, înaltă de 50–80 cm, frunze scurt pețiolate, cu limbul întreg, ovat, ușor pubescent, dispuse opus. Florile sunt mici, grupate în inflorescențe dichaziu corimbiform, terminal. Corola e tubuloasă, bilabiata, de culoare roz-violacee. Androceul constă din 4 stamine mai lungi decât corola; ovarul e superior. Fructul reprezintă nucule ovoidale, mici, trunchiate, brune.

Produsul medicinal: *Origanum herba* – conține ulei volatil (0,5–1,0%) cu componenții de bază limonen, linalool și timol, flavone, taninuri, acizi organici. Are acțiune antiseptică, stomahică, diuretică, sedativă asupra sistemului ner-

vos central și centrelor respiratorii, tonic-amară. Se utilizează în infecții respiratorii și digestive, stări de nervozitate, insomnie, tulburări psihice.

Alte specii: *O. tyttanthum*, *O. heracleoticum*, *O. hirtum*, *O. laevigatum*.

Genul *Orthosiphon*

***O. stamineus* – Ceai de lava** – plante perene ierbacee originare din Indonezia. În stare spontană vegetează în Asia de Sud-Est și în Australia de Nord-Est. Dezvoltă tulpini tetramuchiante, ramificate, lignificate la bază, înalte de 1,0–1,5 m, frunze scurt pețiolate, cu limbul romboidal, cu margine neregulat dințată, dispuse opus. Florile sunt aranjate câte 3 în axilă frunzelor din vârful ramurilor, care în totalitate formează o inflorescență de tipul racem. Corola e zigomorfă, tubuloasă, cu petale albe sau liliachii. Androceul e înzestrat cu 4 stamine de 2 ori mai lungi decât tubul corolei. Fructul reprezintă nuculă.

Produsul medicinal: *Orthosiphonis folia* – conține ulei volatil (0,2–0,6%), saponozide, flavone, acizi organici. Are acțiune diuretică; se utilizează în boli renale.

În Indonezia planta este cunoscută și utilizată din vremuri imemorabile în afecțiuni renale grave și în reumatism.

Genul *Rosmarinus*

***R. officinalis* – Rozmarin** (*pl.XXVI, fig. 1*) – subarbust de origine mediteraneană, unde vegetează în stare spontană. În Moldova se cultivă numai în sere și apartamente. Dezvoltă tulpini erecte cu ramuri ascendente sau arcuite, înalte de 50–150 cm, frunze sesile, sempervirescente, dispuse opus, cu limbul acicular liniar, coriaceu, lucitor pe fața superioară și pubescent pe cea inferioară. Dezvoltă câte 3–10 flori axilare, care formează inflorescențe spiciforme; corola e zigomorfă, compusă din petale colorate în albastru-palid; androceul e alcătuit din 4 stamine, ovarul e superior. Fructul de tip nuculă; sămânța e fără endosperm.

Produsul medicinal: *Rosmarini folia* – conține ulei volatil (1–2%) cu componenții de bază camfenul și borneolul, taninuri, principii amare. Are acțiune diuretică, cicatrizantă, stimulentă asupra circulației cerebrale. Se utilizează în afecțiuni ale aparatului cardiovascular, digestiv, sistemului nervos și hepatic, în calitate de tonic amar.

Genul *Salvia*. Cel mai numeros gen al familiei *Lamiaceae* – cca 700 de specii, de origine mediteraneană, dar răspândite și în zonele temperate, subtropicale și tropicale. În flora Moldovei vegetează 13 specii, inclusiv 3 cultivate în calitate de plante aromatice (*S. sclarea*), medicinale (*S. officinalis*) și decorative (*S. splendens*).

***S. sclarea* – Șerlai sau Iarba sf. Ioan (pl.XXVI, fig.2)** – plante ierbacee, bienale sau perene. Dezvoltă tulpini crecte, tetramuchiate, acoperite cu peri deși glandulari, înalte de 1,0–2,0 m, frunze pețiolate, dispuse opus, cu limbul mare, lat-ovat, cordat la bază, cu marginea neregulat-crenată, cu ambele fețe ruгоase, puternic pubescente. Florile sunt grupate în inflorescențe lungi de 20–40 cm, ramificate, paniculiforme, cu bractei mari alb-verzui. Caliciul e – campanulat, cu nervuri proeminente; corola e mare, bilabiată, cu labiul superior roz-liliachiu. Fructul reprezintă nucule elipsoidale, brune.

Produsul medicinal: *Salviae sclareae flores* – conține ulei volatil (0,1–0,3%) cu componentul de bază acetat de linalil, flavone, rezine. Are acțiune antiseptică, antifungică sedativă. Se utilizează în astenii nervoase, tulburări circulatorii, infecții genitale. În parfumerie uleiul volatil se folosește la fixarea mirosului altor uleiuri volatile.

***S. officinalis* – Jaleș de grădină (pl.XXVI, fig.3)** – subarbust, originar din zona Mediteraneană. Dezvoltă tulpini crecte, ramificate, lignificate la bază, frunze pețiolate, cu limbul verzui-argintiu, lanceolat-eliptic sau oval, cu marginea fin crenată, pubescent, cu nervuri reticulare proeminente pe fața inferioară, dispuse opus. Florile sunt grupate câte 6–10 în partea terminală a tulpinilor, formând în totalitate inflorescențe spiciforme. Caliciul e tubulos, persistent, corola – bilabiată, violetă, mai rar albă. Fructul e format din 4 nucule, aproape sferice, brune-negricioase.

Produsul medicinal: *Salviae folia* – conține ulei volatil (0,5–2,0%), cu componentul de bază tuiona, flavone, principii amare, taninuri. Are acțiune antiseptică, stomahică, coleretică, hipoglicemiantă. Se consideră un panaceu universal, cunoscut din vremuri imemorabile. Școala din Salerno i-a dedicat un vers: „Cum să moară omul, dacă *Salvia* crește în grădină” („*cur moriatur homo cui Salvia crescit in horto*”). Într-adevăr, frunzele de jaleș se utilizează în cele mai diverse afecțiuni: gastro-intestinale, ale cavității bucale, ale sistemului respirator și nervos, dischinezie biliară, diabet zaharat.

Genul *Satureja*. Include cca 200 de specii de origine mediteraneană.

***S. hortensis* – Cimbru de grădină (pl.XXVI, fig.4)** – specie cultivată în fond în scop alimentar – în calitate de condiment. În Moldova crește în grădinile gospodinilor. Sunt plante anuale, ierbacee, cu tulpina ramificată, lignificată la bază, înaltă de 30–60 cm, frunze sesile, dispuse opus, cu limbul liniar sau liniar-lanceolat, cu margine întreagă, glabru. Florile sunt grupate în verticile dicaziale la vârful ramificațiilor. Corola e înzestrată cu petale liliachii sau albastre. Fructul reprezintă nucule ovoidale, lucioase.

Produsul medicinal: *Saturejae herba* – conține ulei volatil (1–2%) cu componenții de bază carvacrol și timol, vitamine, taninuri, rezine. Are acțiune accentuată antiseptică, expectorantă, stomahică, antidiareică. Se utilizează în infecții respiratorii, gastrite, enterocolite, dureri dentare.

***S. montana* – Cimbru de munte** (pl.XXVI, fig.5) – subarbust alpin, ce vegetează în flora spontană montană din bazinul Mediteranean. Se cultivă pe scară industrială în țările Europei de Sud. În Moldova se experimentează în calitate de plantă aromatică și medicinală. Dezvoltă tulpini puternic ramificate și lignificate de la bază, cu aspect de tufă, pubescente, înalte de 30–60 cm, frunze sesile, liniar-lanceolate, dispuse opus. Florile sunt zigomorfe, grupate la axila frunzelor ramurilor terminale, formând în totalitate inflorescențe spiciforme. Caliciul are formă de pâlnie; corola e bilabiată, roz-violetă. Fructele reprezintă nucule ovate.

Produsul medicinal: *Saturejae montana herba* – conține ulei volatil (1,5–2,0%) cu componenții de bază carvona și timol, acid ascorbic, substanțe amare. Are acțiune accentuată antiseptică, sedativă, tonică. Se utilizează în afecțiuni gastro-intestinale. În baza uleiului volatil, savanții Facultății Farmacie a USMF „Nicolae Testemițanu” au elaborat oribletele „Cimpelsept”, care asigură distrugerea a 81% de stafilococi, fără a avea acțiune iritantă.

Genul *Scutellaria*. Include cca 300 de specii.

***S. baicalensis* – Gura lupului** (pl.XXVI, fig.6) – plante perene ierbacee, răspândite în zona Transbaicaliei și Extremul Orient. În Moldova se experimentează în calitate de plantă medicinală. Dezvoltă rizom scurt, ramificat; tulpini multiple, ramificate, tetramuchiate, fin pubescente, înalte de 20–40 cm, frunze aproape sesile, limbul lanceolat-ovate, cu marginea păroasă, glabru, dispuse opus. Florile sunt axilare, grupate în inflorescențe racemoase unilaterale. Au un caliciu original: după maturizarea fructelor, se desparte în 2 părți, având formă de valve, cea inferioară se menține, iar cea superioară cade. Corola e bilabiată, albastră. Fructul reprezintă nucule, mici, plate, negre. De speciile altor lamiacee, gura lupului se deosebește prin absența perilor glandulari producători de ulei volatil.

Produsul medicinal: *Scutellariae baicalensis radices* – conține glicozide flavonice, de bază fiind baicalina, taninuri. Are acțiune hipotensivă, sedativă. Se utilizează în diferite forme de hipertensiune, în dereglări ale sistemelor cardio-vascular și nervos, în insomnii.

Genul *Thymus*. Include cca 400 de specii originare din zona Mediteraneană. În flora spontană a Moldovei vegetează 8 specii întâlnite în diferite condiții ecologice.

***T. serpyllum* – Cimbrisor de câmp** (pl.XXVII, fig. 1) – în Moldova vegetează pe poienițe, la liziere, pe pante calcaroase și nisipoase. Subarbuști pereni, cu tulpini repente, lignificate cu lăstari sterili frunzoși, înalți de 10–20 cm. Frunzele sunt aproape sesile, cu limbul romboidal-ovate lanceolat, persistente, dispuse opus. Florile se află în pseudovorticile globuloase, așezate dens în partea terminală a ramurilor fertile. Caliciul e pubescent; corola – cu labiul superior lat, iar cel inferior – trilob. Ovarul e superior. Fructul reprezintă nucule foarte mici, elipsoidale, brune, în caliciul persistent.

Produsul medicinal: *Serpylli herba* – conține ulei volatil (0,2–1,0%) cu componenții de bază timol și limonen, flavone, principii amare. Are acțiune antiseptică, cicatrizantă, hepatoprotectoare, sedativă. Se utilizează în tratamentul bronșitei, enterocolitelor, nefritei.

***T. vulgaris* – Cimbru de cultură** (pl.XXVII, fig. 2) – subarbuști originari din peninsula Balcanică, cultivați în multe țări din Europa. În Moldova se experimentează în calitate de plante aromatice și medicinale. Dezvoltă tulpini erecte, cu numeroase ramificații lignificate la bază, înalte de 20–40 cm, frunze scurt pețiolate, cu limbul liniar-lanceolat, pubescent pe partea inferioară. Florile sunt grupate în pseudovorticile terminale, formând inflorescențe spiciforme. Corola e bilabiata, violet-roșatică. Fructul reprezintă nucule elipsoidale, mici, brune.

Produsul medicinal: *Thymi herba* – conține ulei volatil (1–2%) cu componenții de bază timol și carvacrol, glicozide, flavone, principii amare, taninuri. Are acțiune antiseptică, expectorantă, cicatrizantă, diuretică. Se utilizează în afecțiuni respiratorii, gastro-intestinale, colici biliare.

3.6.1.45. Ordinul Asterales

Familia Asteraceae

Caractere generale. Cea mai numeroasă și mai importantă din punct de vedere economic familie de dicotiledonate, care cuprinde cca 1300 de genuri și peste 20000 de specii, ce vegetează practic pretutindeni – unde pot exista plantele superioare – de la tundră la ecuator, de la litoralul oceanelor și mărilor până pe piscurile alpine, pe nisipuri infernabile și ciomoziomuri fertile. În Moldova vegetează 81 de genuri, care cuprind cca 227 de specii în flora spontană și 32 de specii în cultură.

Formele vitale sunt plante ierbacee anuale și perene, care după habitusul lor variază esențial, în zonele tropicale – arbuști, arbori și suculente, rareori liane. Sistemul radicular, preponderent, e pivotant. Adesea rădăcina este tuberizată (*Arctium*, *Polymnia*), frunzele astipelate, simple cu limbul sectat, dispuse, preponderent, altern, mai rar în rozetă bazală. Asteraceele se disting ușor de

speciile altor familii prin tipul inflorescenței – *calatidiu* (*antodiu*). La exterior receptaculul este înconjurat de involucri, compus din 1–2 cercuri de bractee frecvent terminate în spin cu funcția de protejare a florilor de acțiunea nefavorabilă a factorilor mediului ambiant și acțiunea animalelor. Dimensiunile calatidiilor speciilor spontane sunt mici – de la 1 la câțiva *cm*, iar al floarei soarelui – până la 60 *cm* în diametru. Calatidiile sunt adesea reunite în raceme, cime sau corimb. Floarea dezvoltă caliciu redus, metamorfozat în papus, cu rol de diseminare. Corola e gamopetală, poate fi actinomorfa-tubulată sau zigomorfa-ligulată. Florile sunt bisexuate, iar cele marginale ligulate, frecvent sunt sterile. Calatidiile pot fi: omogene (ligulate sau tabulate) și heterogene constituite din flori ligulate-marginal și din flori tubulate-central. Androceul este compus din 5 stamine, descori sudate la nivelul anterelor. Gineceul constă din 5 carpele cu stil terminat cu 2 stigmat. Ovarul e inferior, unilocular, la bază având o singură ovulă. Fructul reprezintă o achenă indehiscentă cu pericarpul dens, se desprinde ușor de sămânță, adesea cu papus; sămânța e fără endosperm ori rudimentar, embrion drept. Diseminarea e anemohoră și zoohoră.

Pentru multe asteracee este caracteristică pubescența organelor supratereștre – preponderent, pentru speciile, ce vegetează în condiții de secetă constantă. În calitate de substanță de rezervă a asteraceelor este în teci inulina.

Familia *Asteraceae* include 3 subfamilii. *Tubuliflorae*, *Liguliflorae* și *Radiiflorae* în funcție de tipul florilor, care participă la formarea calatidiilor.

Genul *Arctium*. Cuprinde 8 specii. În flora spontană a Moldovei se întâlnesc 4 specii.

A. lappa – **Brusture** (*pl.XXVII, fig.3*) – plante bienale, ierbacee, caracteristice pentru locurile părăsite. În flora Moldovei se întâlnesc pretutindeni. Rădăcina e îngroșată, pivotantă, ramificată, cămoasă. Dezvoltă tulpină cilindrică, ramificată, înaltă de 1–2 *m*. Frunzele bazale sunt mari, lung pețiolate, cu limbul ovat-cordat, fața inferioară pubescent-argintie. Florile sunt tubulate, move, grupate în calatidii globuloase, reunite la rândul lor în corimb. Bracteele involucale sunt înzestrate cu cârlige, care se agață ușor de blana animalelor. Fructele reprezintă achene alungite, negre, cu papus.

Produsul medicinal: *Bardanae radices et folia* – conține inulină, ulei volatil, acizi grași. Are acțiune antitumorală, coleretică, diuretică, antimicrobiană. Se utilizează în afecțiuni hepatobiliare, diabet zaharat, extern – în boli de piele, la căderea părului.

Genul *Carthamus*. În flora Moldovei include 2 specii, inclusiv 1 – introducentă.

C. tinctorius – Șofrânel (*pl.XXVII, fig.4*) – plante anuale originare din America tropicală, cultivate din antichitate în calitate de plante tinctoriale și oleaginoase. În Moldova se experimentează drept plantă medicinală. Dezvoltă tulpini erecte, glabre, ramificate, foliate, înalte de 30–70 cm; frunze sesile, pieleose, ovat-lanceolate, cu marginea spinos-dințată; calatidii solitare, terminale, bractei involucrale verzui, terminate într-un spin. Florile sunt tubulate, cu corola adânc fidată, portocalie. Fructul reprezintă achene mari, fără papus.

Produsul medicinal: *Carthami flores* – conține colorantul galben cartamina, utilizat în alimentație, în calmarea tusei. Frunzele și rădăcinile conțin poliholozide cu proprietăți imunostimulatoare.

Genul Centaurea. Cuprinde cca 550 de specii. În flora Moldovei vegetează 26 de specii.

C. cyanus – Albăstrele (*pl.XXVII, fig.5*) – plante anuale originare din Grecia și Sicilia, întâlnite în Moldova prin culturile de cereale păioase considerate buruiene. Dezvoltă tulpini erecte, ramificate, muchiate, tomentoase, înalte de 30–100 cm, frunze bazale pețiolate, tripartite, lanceolate; cele tulpinale – sesile, dispuse altern, liniar lanceolate, întregi, acute; calatidii – cilindric-ovoidale, cu bractei involucrale pubescente, cu marginea neagră. Florile interne sunt fertile, bisexuate, violacee, mai mici; cele periferice – zigomorfe, în formă de pâlnie, albastre, mai rar albe, purpurii sau roz, sterile. Fructul reprezintă achene cu papus.

Alte specii întâlnite în flora Moldovei: *C. angelescui*, *C. marschalliana*, *C. orientalis*, *C. pannonica*.

Produsul medicinal: *Cyani flores* – conține flavone, principii amare, glicozide, taninuri, antociani. Are acțiune antiinflamatoare, hipoglicemiantă, tonic amară, diuretică. Se utilizează în cistite, nefrite, intră în compoziția ceaiurilor diuretice.

Genul Cynara

C. scolymus – Anghinare (*pl.XXVII, fig.6*) – plante bienale sau perene originare din zona Mediteraneană. În Moldova se experimentează în calitate de plantă medicinală. Tulpina e erectă, ramificată, înaltă de 150–200 cm, cu frunze sesile, penat-sectate cu mai multe lacinii lanceolate spinoase, mucronate; pe fața superioară sunt glabre, verzi; pe cea inferioară – alb-tomentoase, dispuse altern. Calatidiile sunt mari de 6–8 cm în diametru, bracteele cărnoase la bază, acute, receptaculul cărnos. Florile au culoarea roșie-violacee. Fructele reprezintă achene brune, slab comprimate, cu papus lung.

Produsul medicinal: *Cynarae folia* – conține principii amare, cinarină, mucilagii, flavonozide, glucide. Are acțiune hepatoprotectoare, regeneratoare, coleretică, diuretică. Se utilizează în: hepatite, ciroză, colecistite, insuficiență biliară, activarea funcției antitoxice a ficatului. Stimulează activitatea antitoxică și regenerarea celulelor hepatice.

Genul *Eupatorium*. Cuprinde cca 600 de specii răspândite în Eurasia și Africa de Nord. În flora spontană a Moldovei genul include 1 specie.

***E. cannabinum* – Cânepa codrului** – plante perene ierbacee, frecvent întâlnite în zona silvică a Moldovei pe locuri umede. Dezvoltă rădăcini tuberizate, cilindrice, tulpini crecte, cilindrice, ramificate, pubescente, înalte de 50–180 cm. frunze scurt pețiolate, dispuse opus, palmat-lobate, cu lobi lanceolați sau ovați, acumițați, inegal dințați. Calatidiile sunt pedunculat, numeroase, adunate în racem compus umbeliform; bracteele involucrale – inegale, glabre; florile tubulate, pentamere, bisexuate, roșii-roz. Fructele reprezintă achene muchiate, cu papus.

Produsul medicinal: *Eupatorii cannabini rhizomata cum radicibus et folia* – conține taninuri, flavone, saponozide, principii amare, ulei volatil. Are acțiune hepatoprotectoare, imunostimulatoare, coleretică, diuretică. Se utilizează în afecțiuni hepatobiliare, renale, gastrice în calitate de diuretic.

Genul *Arnica*. Cuprinde cca 30 de specii răspândite în Emisfera de Nord.

***A. montana* – Arnică** – plante perene ierbacee, ce vegetează prin fânețele din munții Carpați. Rizom cilindric, dezvoltă tulpini rar ramificate, erecte, cilindrice. Frunzele rozetei bazale și tulpinale inferioare sunt scurt pețiolate, cu limbul obovat, lent atenuat, la bază cu marginea întreagă, dispuse opus; cele tulpinale superioare – în număr de 2–3 perechi, sesile, amplexicaule, cu limbul lung obovat-alungit ori lanceolat. Florile centrale sunt tubulate, bisexuate, cele marginale – ligulate, galbene. Fructele reprezintă achene cu papus din peri aspri.

Produsul medicinal: *Arnicae flores* – conține ulei volatil, carotenoide, flavonozide, taninuri. Are acțiune hipotensivă, vasoconstrictoare, cicatrizantă, diuretică. Se utilizează în hipertensiune arterială drept tonic cardiovascular, antiinflamator; extern – în răni greu vindecabile.

Genul *Artemisia*. Cuprinde cca 400 de specii, care vegetează în exclusivitate în Emisfera de Nord. În flora spontană a Moldovei genul include 9 specii.

***A. absinthium* – Pelin amar** (*pl.XXVIII, fig.1*) – plante perene ierbacee, întâlnite în Moldova în locuri deschise și aride. Tulpini erecte, lemnificate la bază și ramificate spre vârf, de 2 tipuri: scurte, sterile, cu frunze lung-pețio-

late, tripenat-sectate, înalte de 30–70 cm și florifere, cu frunze sesile, limb bipenat-sectat, înalte de 70–100 cm. Toate frunzele sunt pubescente – pe fața superioară verzi-cenușii; pe cea inferioară – argintii-cenușii. Florile sunt galbene, tubulate, bisexuate, grupate în calatidii mici, globuloase, care la rândul lor alcătuiesc raceme compuse. Fructele reprezintă achene mici, brune-deschise, fără papus.

Produsul medicinal: *Absinthii herba* – conține ulei volatil (0,3–0,6%), principii amare, flavonozide. Are acțiune tonic-amară, cicatrizantă, hipotensivă, vermifugă. Se utilizează în afecțiuni hepatobiliare, respiratorii, gastrice, stimulează secreția gastrică.

A. annua – Măturicea raiului – plante anuale întâlnite în Moldova în locuri ruderaale. Dezvoltă tulpini glabre, ramificate, înalte de 40–150 cm, frunze penat-fidate, dispuse altern. Florile sunt galbene-aurii, grupate în numeroase calatidii.

Produsul medicinal: *Artemisiae annuae herba* – conține ulei volatil (0,8–1,0%), lactone, flavonozide. Se utilizează în malarie și contra paraziților intestinali.

A. balchanorum – Pelin lămâios – semiarbust peren. Endem din Asia Mijlocie. În Moldova se experimentează în calitate de plantă medicinală și aromatică. Tulpinile sunt crecte, ramificate și lignificate de la bază, înalte de 50–60 cm, frunze bi-, tri-, penat-sectate, liniare, calatidii sferic-alungite, grupate în panicul lung. Florile sunt bisexuate. Semințele reprezintă achene mici, brune.

Organele supratereștre ale plantei au miros plăcut de citruși, datorită conținutului de ulei volatil (1–3%) cu componenții de bază – citralul, geraniolul și linaloolul, utilizat în industria de parfumuri și cosmetică, are proprietăți hipotensive.

A. dracunculus – Tarhon – plante perene, ierbacee originare din Siberia. În Moldova se experimentează în calitate de plantă medicinală și condimentară. Rădăcinile sunt dezvoltate puternic, ramificate, de la care se dezvoltă numeroși stoloni și tulpini ascendente ramificate, glabre, înalte de 60–120 cm, frunzele simple sunt dispuse altern, cu limbul liniar-lanceolat, nedivizat. Florile sunt grupate în calatidii nutante, care la rândul lor formează raceme în vârful tulpinilor principale și ramificațiilor. Fructele reprezintă achene mici, lipsite de papus.

Produs medicinal: *Dracunculi herba* – conține ulei volatil (0,5–1,0%), glucide, vitamine, acizi organici. Are acțiune antiinflamatoare, carminativă, antiseptică. Se utilizează în afecțiuni renale, hepatite, hidropizie, stimulent al secrețiilor gastrice. Frunzele și tulpinile tinere se utilizează în aromatizarea conservelor, murăturilor, în salate vitaminoase.

A. taurica – Pelin de Crimeea (pl.XXVIII, fig.2) – plante perene întâlnite pe soluri salinizate din Crimeea și Caucazul de Nord. Se experimentează în Moldova în calitate de plantă medicinală. Baza numeroaselor tulpini dens păroase este lignificată. Frunzele tulpinale inferioare au limbul tripenat-sectat, cele centrale – bipenat-sectat și cele superioare – simple ori trilobate. Calatidiile sunt sesile, ovate, grupate la rândul lor în panicul compus. Fructul reprezintă achenă brună, fără papus.

Produsul medicinal: Artemisiae tauricae herba – conține ulei volatil (2,5–3,0%); se obține preparatul tauremizin, folosit în calitate de tonizant al sistemului central nervos și sangvin.

A. vulgaris – Pelinariță (pl.XXVIII, fig.3) – plante perene, ierbacee întâlnite în flora Moldovei la marginea drumurilor, în locuri ruderaie. Dezvoltă tulpini erecte, înalte de 70–150 cm. Frunze bi- ori penat-fidat-sectate, cu fața superioară verde-intens, cea inferioară – suric-albă. Organele supratereștre conțin ulei volatil (0,5–1,0%), utilizate în amenoree și dismenoree.

Genul Achillea. Cuprinde cca 100 de specii răspândite, preponderent, în zona temperată din Emisfera de Nord. În flora spontană a Moldovei genul include 9 specii.

A. millefolium – Coadă șoricelului (pl.XXVIII, fig.4) – plante perene, ierbacee răspândite în Moldova prin pășuni, pajiști, marginea drumurilor. Dezvoltă tulpini erecte, ramificate în partea superioară, slab pubescente, constituite din 2 tipuri: generative, înalte de 70–90 cm, cu inflorescențe ramificate și vegetative, înalte de 50–70 cm, cu internoduri scurte. Frunzele sunt dispuse altern, lanceolate, bipenat-sectate, cu lacini foarte înguste, pubescente. Calatidiile sunt formate din 4–6 flori ligulate marginale, ovoide, albe, uneori de culoare roz și cea 20 de flori tubulate centrale, bixuate, cu involucri, pubescente, grupate într-un corimb terminal. Fructele reprezintă achene alungite și late, fără papus.

Produsul medicinal: Millefolii herba – conține ulei volatil (0,5–0,8%) cu azulene, principiul amar achileina, cumarine, taninuri. Are acțiune antiinflamatoare, imunostimulatoare, tonic amară, cicatrizantă. Se utilizează în gastrite, reducând aciditatea, în bronșite, extern – în arsuri.

Alte specii medicinale întâlnite în flora Moldovei: A. pannonica, A. nobilis.

Genul Bidens. Include cca 230 de specii răspândite, preponderent, în Emisfera de Nord. În flora Moldovei genul cuprinde 3 specii.

B. tripartita – Dentiță – plante anuale, ce vegetează în Moldova în locuri umede. Dezvoltă tulpini erecte, violacee, groase, ramificate, înalte de 30–80

cm, frunze opuse cu limb trisectat. Florile sunt tubulate, galbene, grupate în calatidii, solitare, terminale. Fructele reprezintă achene în vârful cărora se află dinți cu cârlige îndreptate în jos cu care se agață de blana animalelor, astfel diseminându-se.

Produsul medicinal: *Bidentis herba* – conține acid ascorbic, principii amare, ulei volatil, mucilagii, taninuri. Se utilizează în diateze, preponderent, la copii; intern – în calitate de diuretic, în boli renale cronice.

Genul *Calendula*. Cuprinde cca 20 de specii originare din zona Mediteraneană. În flora Moldovei genul include 2 specii – introducenți.

***C. officinalis* – Gălbenele** (pl.XXVIII, fig.5) – plante anuale cultivate în țările Europei, cunoscute drept medicinale din antichitate. În Moldova se cultivă, preponderent, în gospodăriile particulare. Dezvoltă tulpini erecte, puternic ramificate, foliare, pubescente, înalte de 30–70 cm; frunze tulpinale inferioare sesile, cu limbul oblong-lanceolat, cu vârful obtuz, mijlocii – lat-lanceolate; superioare – mici, sesile, îngust-lanceolate, acute. Pedunculii floralii au câte un singur calatidiu; involucru campanulat, cu bractei îngust-lanceolate, acute, păroase. Calatidiile dezvoltă flori marginale ligulate, galbene sau portocalii; cele centrale sunt numeroase, tubulate, bisexuate și sterile. Fructele reprezintă achene recurbate, nearipate, scurt spinoase, fără papus. Este caracteristică heterocarpia – într-un calatidiu se dezvoltă semințe de diferite forme: unghi-forme, luntriforme, campanulate etc.

Produsul medicinal: *Calendulae flores cum receptaculis* – conține carotenoide, saponine, ulei volatil, taninuri, flavonoide. Are acțiune antiinflamatoare, cicatrizantă, emolientă. Se utilizează în ulcer stomacal și duodenal în calitate de cicatrizant al rănilor pielii, arsurilor solare, exemelor.

Genul *Inula* – include 100 de specii; în flora spontană a Moldovei vegetează 11 specii.

***I. helenium* – Iarbă mare (Lacrimele Elenei)** (pl.XXVIII, fig.6) – plante perene, ierbacee, întâlnite în Codrii Moldovei în locuri umede, de-a lungul pâraielor, în lunci. Se experimentează în calitate de plantă medicinală. Dezvoltă rizom cu rădăcini ramificate, groase; tulpini erecte, viguroase, ramificate în partea superioară, pubescente, înalte de 1–2 m. În primul an de vegetație dezvoltă o rozetă de frunze mari, lung-petiolate, ovat-eliptice, pubescente, din al doilea an – tulpini cu frunze sesile, ovat lanceolate, acute, inegal serate. Calatidiile sunt mari (în diametru 6–8 cm), reunite lax în racem corimbiform. Fructele reprezintă achene cilindrice, muchiate, cu papus.

Produsul medicinal: *Inulae rhizomata et radices* – conține ulei volatil, inulină, acizi organici. Are acțiune colagogă, tonic-generală, diuretică, antimicrobiană. Se utilizează în afecțiuni respiratorii și gastrice, în dischinezie biliară.

Genul *Echinacea*. Include 9 specii, patria cărora este America de Nord.

E. purpurea – **Echinacee** (pl. XXIX, fig.1) – plante perene ierbacee. În Moldova se experimentează în calitate de plante medicinale. Dezvoltă rădăcini fibroase, subțiri, tulpini cu dungi roșii, înalte de 70–130 cm. Frunzele tulpinale inferioare sunt lung-pețiolate și ovat-lanceolate, cele superioare – scurt-pețiolate sau sesile, eliptice, acute. Calatidiile sunt conice. Florile centrale sunt tubulate, bisexuate, portocalii, cele marginale – ligulate, cu ligula scurtă și lată, roșii-violacee. Fructul reprezintă o achenă cu papus.

Produsul medicinal: *Echinaceae radices, Echinaceae herba* – conține polizaharide, ulei volatil, saponine. Are acțiune imunostimulatoare, cicatrizantă, antibiotică. Sporește rezistența organismului la infecțiile virale și microbiene, în cistite în calitate de cicatrizant. Acțiuni similare au și speciile *E. pallida*, *E. angustifolia*.

Genul *Gnaphalium*. Cuprinde cca 300 de specii.

G. uliginosum – **Albumeală** – plante anuale ierbacee întâlnite în locuri umede. Dezvoltă tulpini ramificate de la bază, pubescente, înalte de 15–30 cm, frunze dispuse altern, cu limbul liniar cu vârful obtuz, suriu pe ambele fețe. Calatidiile sunt terminale, galbene, din flori centrale – tubuloase și periferice filiforme. Fructul reprezintă o achenă cu papus.

Produsul medicinal: *Gnaphalii uliginosi herba* – conține ulei volatil, flavonoizi, taninuri, carotină. Se utilizează în ulcer stomacal și duodenal, în stadiile inițiale de hipertensiune.

Genul *Helianthus*. Cuprinde cca 70 de specii, originare din America de Nord.

H. annuus – **Floarea soarelui (Răsărită)** (pl. XXIX, fig.2) – plante anuale întâlnite în stare spontană în Mexic, aduse în Europa în a. 1510 de către spanioli și mult timp cultivate în calitate de ornamentale. În prezent este cea mai importantă specie oleaginoasă și meliferă, cultivată practic în toate țările zonelor temperate, inclusiv în Moldova. Dezvoltă rădăcină pivotantă, tulpină erectă, aspru păroasă, înaltă de 1,5–2,0 m; frunze pețiolate, simple, cu marginea întrecăgă, cordat-ovate, cu vârful acuminat, dispuse altern. Calatidiu mare (în diametru 30–50 cm), disciform. Florile centrale sunt tubulate, bisexuate, brunc-gălbui, fertile; cele periferice – ligulate, sterile, galbene-aurii. Fructul

reprezintă o achenă de diferită formă, mărime și culoare, prevăzute cu scume, caduce.

Produsul medicinal: *Helianthi oleum* – folosit în industria farmaceutică la prepararea unor soluții injectabile, unguentelor cu acțiune emolientă, materie primă pentru obținerea vitaminei F; important în alimentație.

***H. tuberosus* – Topinambur (Napi porcești) (pl. XXIX, fig. 3)** – plante perene, ierbacee întâlnite spontan în America de Nord și cultivate de băștinași cu mult timp până la sosirea europenilor. În Moldova crește în grădinele gospodinelor; plantă ruderală. Din vârful stolonilor subterani se dezvoltă numeroși tuberculi, care variază după formă, dimensiuni și cromație, cu muguri evidențiați. Dezvoltă tulpini erecte, aspru păroase, foliate, înalte de 2-3 m; frunze pețiolate, dispuse altern, alungit-ovate, lung-acuminate. Calatidiile sunt solitare, dispuse în vârful ramurilor. Florile centrale sunt tubulate, cele periferice – ligulate, galbene-aurii. Fructele reprezintă achene. Tuberculii conțin inulină, acizi organici, microelemente etc. Se folosesc atât proaspeți, cât și prelucrați termic în prepararea diferitor băuturi răcoritoare, în alimentație; sunt bineveniți bolnavilor de diabet zaharat.

Genul *Helichrysum*. Cuprinde cca 500 de specii. În flora spontană a Moldovei genul include 1 specie.

***H. arenarium* – Siminoc (Imortele) (pl. XXIX, fig. 4)** – plante perene întâlnite în flora spontană a Moldovei în locuri uscate, nisipoase. Se experimentează în calitate de plantă medicinală. Dezvoltă rădăcini lignificate, care pătrund adânc în sol, tulpini erecte, ramificate, des foliate, prevăzute cu perimici, albicioși, înalte de 20-30 cm, frunze sesile, liniar-lanceolate, pe ambele fețe surii-tomentoase. Calatidiile sunt globuloase, galbene, grupate în corimb, cu numeroase bractee involucale galbene, păroase.

Produsul medicinal: *Helichrysi flores* – conține ulei volatil, principii amare, flavone, taninuri. Are acțiune colagogă, coleretică, diuretică, antibacteriană. Se utilizează în afecțiuni hepatice, inflamarea vezicii biliare, colecistită cronică; stimulează funcțiile gastrice și pancreatice.

Genul *Matricaria*. În flora Moldovei include 2 specii.

***M. chamomilla* – Mușetel (Romaniță) (pl. XXIX, fig. 5)** – plante anuale întâlnite în flora spontană a Moldovei în locuri însorite, pe marginea drumurilor; plantă ruderală. Tulpina e foarte ramificată, înaltă de 20-70 cm. Frunzele sunt dispuse altern, sesile, bipenat-sectate, cu lobi filiformi. Florile sunt grupate în calatidii heterogene. Involuclul reprezintă bractee numeroase. Receptacul e conic, gol în interior, cu flori periferice ligulate, albe, sterile și nu-

meroase flori tubulate centrale, galbene, bisexuate. Fructul reprezintă achene, brune-cenușii, cu papus foarte scurt.

Produsul medicinal: *Chamomillae flores* – conține ulei volatil (0,5–1,0%) cu azulene, principii amare, flavonozide, mucilagii. Are acțiune antiinflamatoare, antiulcer, cicatrizantă, antiseptică. Se utilizează în afecțiuni gastrice, renale, respiratorii, dermice.

Alte specii: *M. inodora* (pl. XXIX, fig. 6) – plante anuale, fără miros specific. Dezvoltă flori mari, receptacul semiglobulos, compact în interior. Nu prezintă interes terapeutic, dar frecvent e ca impuritate în produsul medicinal oficial de mușețel.

Genul *Polymnia*. Include 19 specii originare din America.

P. sonchifolia – **Polimnie** (pl. L XXX, fig. 1). Sunt plante perene ierbacee, înalte de 2–2,5 m. Frunze triunghiulare, hastate, cu aripi laterale; flori mici, de culoare oranj-deschisă, tridințate, grupate în calatidii compacte la vârful axului principal. Partea subterană constă din rizomi cărnoși și rădăcini cilindrice tuberizate în care se depozitează substanțele de rezervă, compuse din zaharuri (20%) – în fond inulină, care în timpul păstrării lor hidrolizează în fructoză. Este o plantă edulcorantă de valoare medicinală și alimentară. Din antichitate se cultivă în Peru și-n alte țări ale Americii Latine pentru rădăcinile tuberizate comestibile, folosite în obținerea substanțelor edulcorante, inulinei și spiritului. În Moldova a fost adusă din Japonia în a. 1994 și se experimentează în calitate de plantă medicinală.

Genul *Pyrethrum*. În flora Moldovei se întâlnesc 2 specii, inclusiv una introducentă.

P. cinerariaefolium – **Piretru (Floarea raiului)** (pl. XXX, fig. 2) – plante perene ierbacee originare din nord-vestul Balcanilor, unde vegetează spontan în zonele stâncoase și aride. Se cultivă în calitate de plantă insecticidă și ornamentală pe toate continentele. În Moldova se experimentează drept plantă medicinală și insecticidă. Dezvoltă numeroase tulpini lignificate la bază, puțin ramificate și foliate în partea superioară, terminate într-un calatidiu; frunze lung-pețiolate, bi-, tripenat-sectate, cu lacinii îngust-lanceolate, pe fața superioară glabre, pe cea inferioară – cu peri deși. Florile sunt grupate în calatidii solitare. Fructele reprezintă achene brune-surii, fără papus.

Produsul medicinal: *Pyrethri flores* – conține piretrine, cinerine, ulei volatil. Pulberea și extractele din calatidii au acțiune paraziticidă la om, animale și plante de cultură. Se utilizează în combaterea paraziților și dăunătorilor.

Genul *Rhaponticum*. În flora Moldovei se întâlnesc 2 specii, dintre care una – introducentă.

***R. carthamoides* (syn. *Leuzea carthamoides*) – Rădăcina cerbului (*Leuzee*)** – plante perene, ierbacee endeme din Siberia, care vegetează la altitudine de 1700–2000 m, descrise în a. 1879 de către botanistul T. Potanin. În Moldova se experimentează în calitate de plantă medicinală. Dezvoltă rizom cilindric, lignificat cu numeroase rădăcini adventive; tulpini numeroase, ramificate, înalte de 0,5–1,0 m; frunze bazale pețiolate, penat-sectate, mari, dispuse altern. Florile sunt grupate în calatidii sferice, terminale. Fructele reprezintă achene brune.

Produsul medicinal: *Leuzeae rhizomata cum radicibus* – conține taninuri, alcaloizi, ulei volatil. Este un stimulent al sistemului nervos central, al impotenței. Se indică în oboscula intelectuală și fizică.

Genul *Silybum*

***S. marianum* – Armurariu (pl. XXX, fig. 3)** – plante anuale ierbacee originare din zona Mediteraneană. În Moldova se cultivă în calitate de plantă medicinală. Dezvoltă tulpină erectă, ramificată, tomentoasă, înaltă de 70–150 cm; frunze tulpinale inferioare – cu bază îngustată, alungit-ovate, glabre, dispuse altern; cele superioare – cu baza cordată, marginea lobată, prevăzută cu spini, glabre, lucioase. Toate frunzele sunt mozaicate cu pete albe. Florile sunt tubulate purpurii, grupate în calatidii solitare, mari, globuloase, lung pedunculat. Bracteele involucrului au bază lat-ovată, terminate cu spini rigizi, lungi. Fructele reprezintă achene cilindrice, brune, cu papus alb.

Produsul medicinal: *Silybi mariani fructus* – conține flavonozide, dintre care de bază – silimarina, ulei gras, proteine. Are acțiune antihepatotoxică, hepatoregeneratoare, hepatoprotectoare. Este un produs hepatobiliar, cunoscut încă din sec. al XVIII în afecțiuni hepatice, ciroza hepatică, hepatite acute și cronice.

Genul *Solidago*. Cuprinde cca 100 de specii răspândite, preponderent, în America de Nord, mai puține în Europa. În Moldova vegetează 2 specii, inclusiv una introducent.

***S. virgaurea* – Varga de aur** – plante perene, ierbacee. În flora spontană a Moldovei vegetează prin poienițe și tufărișuri. Se experimentează în calitate de plantă medicinală. Dezvoltă tulpină erectă, glabră, ramificată spre vârf, înaltă de 80–100 cm, frunze inferioare pețiolate cu limb ovat sau ovat-eliptic; cele superioare – pețiolate din ce în ce mai scurt, eliptice sau lanceolate, margine serată, glabre. Florile sunt galbene-aurii, grupate în calatidii, care la rândul lor formează un racem.

Produsul medicinal: *Virgaureae herba* – conține saponine, glicozide, ulei volatil, principii amare, taninuri. Are acțiune antihemoragică, imunomodulatoare, diuretică. Se utilizează în calculoze renale în calitate de cicatrizant în plăgi, hemoragii intestinale.

Alte specii: *S. canadensis* – **Sânzâene de grădină** (pl. XXX, fig. 4) – cu acțiune și utilizare similară ca specia descrisă mai sus.

Genul *Tagetes*. Cuprinde cca 50 de specii răspândite spontan în America Centrală și de Nord.

***T. patula* – Crăițe (Vâzdoage)** – plante anuale cultivate și în scop ornamental. În Moldova se cultivă în grădinile gospodinelor și în parcuri sub numeroase soiuri și cromație diferită a calatidiilor. Dezvoltă tulpină erectă, ramificată, cu ramuri violacee-roșcate; frunze pețiolate, glabre, dispuse altern. Calatidiile sunt cu involucrul cilindric; florile centrale sunt tubuloase, de la galbene-aurii la portocalii, cele periferice – ligulate. Fructele reprezintă achene negricioase, liniare, cu papus slab dezvoltat.

Produsul medicinal: *Tagetes flores* – conține flavone, ulei volatil. Se folosește pentru obținerea heleninei – substanță cu rol de sporire a funcției pigmentilor fotosensibili din retină și ameliorarea acomodării la vederea nocturnă a ochiului normal.

Alte specii: *T. erecta*, *T. minuta*, *T. signata*.

Genul *Tanacetum*. Include cca 80 de specii.

***T. vulgare* – Vetrice** (pl. XXX, fig. 5) – plante perene, ierbacee. În flora spontană a Moldovei vegetează prin tufărișuri, poienite, în locuri ruderaale. Dezvoltă tulpină erectă, slab pubescentă, fin striată, bogat ramificată, înaltă de 50–170 cm; frunze dispuse altern, bipenat-sectate, simple; cele inferioare tulpinale lung-pețiolate, glabre pe ambele fețe; flori numeroase, tubulate grupate în calatidii galbene, dispuse la rândul lor în corimb dens. Fructele reprezintă achene ovate, mici, fără papus.

Produsul medicinal: *Tanacetum flores* – conține ulei volatil (0,5–0,7%), principii amare, flavone, rezine. Se utilizează în calitate de antihelmintic și contra paraziților la animale. Este plantă toxică.

Genul *Xanthium*. În flora spontană a Moldovei vegetează 3 specii.

***X. spinosum* – Holeră (Ghimpe)** – plante anuale. Vegetează pe pășuni, locuri ruderaale. Dezvoltă tulpini ramificate de la bază, cu spini galbeni, lungi, înalte de 20–70 cm; frunze pețiolate, ovat-lanceolate, trilobate, cu lobii mijlocii mai lungi, pe fața inferioară – albe-păroase, pe cea superioară – verz-gălbui. De la baza frunzelor se dezvoltă câte un spin trifurcat. Florile sunt

unisexuate; cele masculine – dispuse în vârful ramurilor, cele femele – câte 1–2 – în axila frunzelor. La maturitate involucrul concrește, formând un fruct elipoidal, acoperit cu spini drepti. Fructele reprezintă achene închise în involucru bilocular, ghimpos.

Produsul medicinal: *Xanthii herba* – conține ulei volatil, flavone, saponine. Are acțiune antiinflamatoare, diuretică, cicatrizantă, dezinfectantă. Se utilizează în afecțiuni inflamatoare ale adenomului de prostată și alte stări inflamatorii ale prostatei.

Alte specii medicinale cu utilizare analogică – *X. strumarium*, *X. californicum*.

Genul *Cichorium*. Cuprinde 10 specii, în flora Moldovei – 2 specii.

***C. intybus* – Cicoare** (pl. XXX, fig. 6) – plante perene ierbacee, întâlnite în Moldova prin pășuni, fânețe, stepe. Tulpină erectă, glabră sau aspru păroasă, ramificată, înaltă de 40–150 cm. La baza tulpinii se dezvoltă o rozetă de frunze atenuate în pețiol, adânc – penat-sectate, cu lobi recurbați, ascuțiți. Frunzele tulpinale sunt amplexicaule, lanceolate, întregi; spre apex – sesile, pubescente, ovat-lanceolate, cu baza cordată, marginea dințată, vârf ascuțit. Calatidiile de pe ramurile lungi laterale sunt solitare sau grupate câte 2–3, sesile sau scurt pedunculate, cele de pe ramurile scurte – terminale, solitare. Bracteele involucrale sunt biserate, interne – liniar lanceolate, cele externe – mai scurte, lanceolate. Calatidiile sunt axilare sau terminale, formate din flori bisexuate, ligulate, albastre. Fructele sunt achene obovate, muchiate, cu papus scurt.

Produsul medicinal: *Cichorii radices et herba* – conține principii amare, inulină, cumarine. Are acțiune colagogă, hipoglicemiantă. Rădăcina are și acțiune antiaritmică și hipotensivă. Se utilizează în afecțiuni hepatobiliare în calitate de depurativ și laxativ.

Genul *Taraxacum*. Cuprinde cca 70 de specii. În flora Moldovei vegetează 5 specii.

***T. officinale* – Păpădie** (pl. XXXI, fig. 1) – plante perene ierbacee întâlnite în Moldova în cele mai variate condiții ecologice, cu excepția celor acvatice. Dezvoltă rizom vertical, care trece într-o rădăcină îngroșată. Din centrul rozetei de frunze apare tulpina cilindrică – scap, goală în interior, înaltă de 10–40 cm. Dezvoltă frunze lanceolate, atenuate în pețiol, runciat lobate, fidate sau sectate cu lobul terminal mare în rozetă bazală. Calatidiul mare (în diametru 5–7 cm), format din flori ligulate galbene, protejate de bracteele involucrului, care se deschid dimineața și se închid seara. Fructele reprezintă achene cu papus.

Produsul medicinal: *Taraxaci herba cum radicibus* – conține inulină, flavonozide, glicozide, principii amare, saponine. Are acțiune diuretică, laxativă. Se utilizează în insuficiență hepatică, calculoza renală, colecistite în calitate de tonic amar.

Genul *Tussilago*

***T. farfara* – Podbal** (pl. XXXI, fig. 2) – plante perene, ierbacee. În flora spontană a Moldovei vegetează în locuri umede pe soluri argiloase, adesea frecventă în culturile agricole. Dezvoltă rizomi lungi, cilindrici, policapitați; tulpini scap, apar înaintea frunzelor, înalte de 15–20 cm. Frunzele sunt lung-pețiolate, limbul circular cu bază cordată, cu marginea măscat-dințată. La începutul dezvoltării lor pe ambele fețe sunt tomentoase, mai târziu – numai pe fața inferioară. Calatidiile sunt solitare, cu involucru cilindric apar înaintea frunzelor. Florile periferice sunt femelle, ligulate, galbene; cele centrale – tubuloase, bisexuate, fertile, galbene. Fructele reprezintă achene cilindrice, cu papus.

Produsul medicinal: *Farfarae folia* – conține mucilagii, principii amare, taninuri, inulină, alcaloizi. Are acțiune emolientă, antiinflamatoare, expectorantă. Se utilizează în afecțiuni pulmonare, calmant al tusei, în pneumonii cronice, astm bronșic.

3.6.2. Clasa *Liliopsida* (*Monocotyledones*)

Caractere generale. Monocotiledonatele încadrează 104 familii cu 2800 de genuri și cca 66000 de specii răspândite pe tot globul pământesc.

Formele vitale sunt plante ierbacee perene, mai rar anuale ori binate, excepție fac palmierii (arbori). Se consideră că reprezentanții monocotiledonatelor au evoluat de la dicotiledonatele primitive și se află pe cea mai superioară treaptă de dezvoltare a regnului vegetal.

3.6.2.1. Ordinul *Liliales*

Familia *Liliaceae*

Caractere generale. Cuprinde 45 de genuri cu cca 1300 de specii răspândite în zonele temperate din Eurasia, Africa și America de Nord. În flora Moldovei vegetează 21 de genuri, care cuprind 48 de specii, inclusiv 10 în cultură.

Formele vitale sunt plante ierbacee perene, mai rar anuale, binate, uneori cu aspect arbusiv. Partea subterană o constituie bulbi ori rizomi. Dezvoltă tulpina supratereastră foliată sau scap; frunze întregi, lanceolate sau liniare, dispuse altern, sesile; nervațiune paralelă sau arcuată; flori mici, uneori măș-

cate, aromate, solitare sau grupate în inflorescențe de tipul racem, umbelă, spic, panicul. Florile bisexuate, de regulă sunt actinomorfe. Periantul petaloid compus din 6 tepale pe 2 verticile, libere sau sudate. Gineceul se constituie din 3 carpele concrescute; ovar superior, trilocular cu numeroase ovule. Formula florală: $\otimes P_{3+3} A_{3+3} G_{(3)}$. Fructul reprezintă o capsulă dehiscentă, rar bacă. Semințe plate sau sferice.

Genul Aloë. Cuprinde cca 250 de specii originare din Africa Orientală și Meridională, dar multe cultivate în America Centrală, SUA, Africa de Nord, India, în sudul Europei.

A. vera (pl. XXXI, fig. 3) – plante xerofile originare din Africa de Nord; în Europa a pătruns în sec. X. În Moldova crește în condiții de seră și apartamente în calitate de plante decorative. Dezvoltă rizom riguros de la care pornesc rădăcini adventive. Dezvoltă tulpini simple sau ramificate, glabre, succulente, înalte de 50–60 cm. Frunze cărnoase, lungi, canaliculare, marginea întreagă cu spini moi, verzi-cenușii. Florile sunt galbene-roșiatice, tubulate, grupate în raceme dense terminale. Fructul reprezintă o capsulă.

Produsul medicinal: *Aloë folia recens* și *Aloë cornus lateralis recens*. Din lăstarii și frunzele proaspete de pe plantele de 2–4 ani se obține suc bogat în glicozide antrachinonice cu acțiune cicatrizantă, antibacteriană, sedativă, analgezică. Se utilizează în tratamentul acneei, arsurilor. Este unul dintre cele mai vechi remedii folosit în diabetul zaharat, scăzând nivelul glucozei în sânge; în detoxifierea organismului; stimulează sistemul imunitar.

Genul Convallaria. Gen monotipic cu specia *C. majalis*, – dar polimorfă, în cadrul căreia unii sistematicieni evidențiază chiar specii separate: *C. keiskei*, *C. transcaucasica* etc.

C. majalis – **Lăcrămioara** – plante ierbacee întâlnite în toată Europa, în zonele temperate din Asia și America de Nord. În Moldova vegetează în pădurile umede de stejar. Dezvoltă rizomi lungi, subțiri, orizontal, de la care pornesc tulpini aeriene înalte de 15–20 cm cu 2 frunze lucioase, lung-pețiolate, limb ovat-eliptic, glabru, cu nervațiune arcuată. Tulpina se termină cu un racem unilateral, format din flori albe companulate, nutante, aromate. O floare are perigon cu 6 dinți răsfrânți, 6 stamine pe 2 verticile și 3 carpele sudate, ovar superior, trilojat. Fructul reprezintă o bacă globuloasă, roșie.

Produsul medicinal: *Convallariae herba* – conține cca 30 de glicozide cu acțiune cardiotonică. Servește drept materie primă în obținerea convallatoxozidei, utilizată în insuficiență cardiacă.

Genul *Polygonatum*. Cuprinde cca 50 de specii răspândite în zona temperată din Eurasia și America de Nord. În Moldova vegetează 3 specii răspândite în păduri. Pentru toate speciile genului este comun rizomul noduros. Înălțimea tulpinii la diferite specii variază de la 2–3 cm la 2 m. Frunzele sunt dispuse altern, opus ori în verticile; forma limbului – de la liniară la ovat-eliptică. Florile sunt de culoare albă, galbenă, roz ori violetă, cu peduncul sudat la bază, dispuse în axila frunzelor, solitare ori grupate în inflorescențe racem. Dezvoltă periant tubulat sau campanulat. Fructul reprezintă o bacă sferică cu 1–2 semințe. Polenizarea e preponderent entomofilă.

***P. odoratum* – Pecetea lui Solomon** (pl. XXXI, fig. 4) – plante perene cu rizom lung, cu cicatrice, lăsate de tulpinile aeriene din anii precedenți, de unde și poartă numele „Pecetea lui Solomon”. În Moldova vegetează în locurile umbrite din păduri. Dezvoltă tulpini glabre, înalte de 30–50 cm, cu frunze scurt pețiolate și limb foliar de formă eliptică, ovată sau eliptic-lanceolată. Florile, cu aromă de migdal amar, în număr de 3–5, sunt dispuse în axila frunzelor mijlocii. Perigonul e lung cu tubul cilindric, alb. Fructul reprezintă o bacă neagră sau albastră-închisă. Rizomii conțin saponine, glicozide cardiotonice și mucilagii cu acțiune antiinflamatoare și emolientă. Alte specii de *Polygonatum* întâlnite în flora spontană a Moldovei – *P. latifolium*, *P. multiflorum* – au aceleași efecte terapeutice.

Genul *Tulipa*. Cuprinde cca 100 de specii răspândite în zonele din deșerturile, stepele și pădurile Eurasiei și Africii de Nord cu veri călduroase, toamne și primăveri cu o cantitate mică de depuneri atmosferice. În Moldova vegetează 2 specii: *T. gesnerana* – cultivată prin numeroase soiuri și *T. biebersteiniana* – întâlnită în Codrii; dezvoltă bulb ovoidal, tulpină cu 2–4 frunze lanceolate și floare nutantă, galbenă. Fructul reprezintă o capsulă alungit-ovată.

În Europa au fost aduse din Constantinopol în sec. XVI. Olanda este considerată țara lălelelor. La începutul sec. XX Centrul genetic al speciilor de lălele a fost considerat Asia Mijlocie. Aici vegetează spontan cca 75 de specii. Actualmente se cunosc cca 2900 de soiuri de lălele.

***T. gesnerana* – Lalea** (pl. XXXI, fig. 5) – plante perene cu bulbi, care pătrund în sol la 4–5 cm și sunt formați din 3–5 solzi membranoși, acoperiți cu alți solzi piełoși, care la interior sunt glabri ori păroși. Până la prima înflorire plantele dezvoltă la rând cu bulbul-mamă – bulbi-copii, care pătrund în sol cu ajutorul rizomilor verticali. Tulpina lălelelor este înzestrată cu 2–4 frunze și cu 1–2 pedunculi floralii crecși. Tepalele perigonului sunt lipsite de glande nectarifere și cad în faza de fructificare. Pentru lălele este caracteristic poli-

cromismul – varietatea mare de culori ale florilor. Staminele adesea sunt cu baza filamentelor îngroșată. Stigmat trilobat, adesea sesil. Polenizarea e entomofilă. Fructele reprezintă capsule erecte cu numeroase semințe triunghiulare, plate, cafenii. Lalelele sunt crescute în calitate de plante ornamentale.

Genul *Veratrum*. Cuprinde cca 45 de specii răspândite, preponderent, în zonele temperate. În flora spontană a Moldovei vegetează o singură specie – *V. nigrum*.

***V. nigrum* – Strigoaie neagră** – plante ierbacee, perene, cu rizom subteran scurt, gros, de la care se dezvoltă rădăcini filiforme, brăzdate perpendicular. În primii 8–10 ani dezvoltă numai o rozetă de frunze bazale, după care și tulpini cilindrice, fistuloase, ramificate puternic, înalte de 1,0–1,5 m. Dezvoltă frunze gofrate, ovate, sesile, cu nervațiune arcuată, dispuse altern. Florile sunt scurt pedunculat, numeroase, campanulate, bisexuate, cu androceul dialistemon, grupate în racem compus. Fructul reprezintă o capsulă cu semințe alungite, turtite, aripate.

Produsul medicinal: *Veratri rhizomata* – conține diferiți alcaloizi, care provoacă intoxicații grave și chiar moartea animalelor. Extern se utilizează în calitate de parazitocid atât în medicina veterinară, cât și umană. Este o plantă toxică.

Familia *Alliaceae*

Caractere generale. Cuprinde cca 30 de genuri cu 650 de specii răspândite pe toate continentele, lipsesc în Australia. Vegetează în zonele temperate în cele mai variate condiții ecologice – de la zonele muntoase la litoralul oceanelor, preponderent, în stepe și semideșerturi. În Moldova familia cuprinde 2 genuri cu 21 specii, inclusiv 4 în cultură.

Formele vitale sunt plante perene și bienale cu bulbi solitari, de regulă sferici, bulbo-tuberculi și rizomi cu rădăcini filiforme, subțiri. Dezvoltă tulpină plină sau fistuloasă. Frunze bazale, dispuse altern, simple, sesile, glabre, nervațiune paralelă sau arcuată. Florile sunt mici, campanulate, bisexuate, actinomorfe, mai rar zigomorfe. Florile sunt grupate în umbelă, care variază atât după numărul de flori (1–500), cât și după lungimea pedunculului. Perigonul constă din 6 tepale libere ori sudate la bază, dispuse pe 2 cicluri. Are 6 stamine pe 2 cicluri. Gineceul e sincarpic, din 3 carpele. Ovarul e superior, trilocular, cu 1–2 ovule în fiecare lojă. Formula florală: $\otimes P_{3+3} A_{3+3} G_{(3)}$. Polenizarea e entomofilă. Fructul reprezintă o capsulă trimuchiata ori plată, cu pericarp pielos, neted; semințe cu embrion mic și endosperm voluminos.

Pentru majoritatea aliaceelor este caracteristică prezența vaselor lactifere, bogate în latex, precum și prezența uleiului volatil cu sulfocianat de alil în toate organele, cărora le atribuie un miros specific.

Genul *Allium*. Cuprinde cca 500 de specii răspândite în Asia, Europa și America de Nord, în Moldova vegetează 20 de specii, inclusiv 4 în cultură.

***A. cepa* – Ceapă (pl. XXXI, fig. 6)** – plantă bicală – cultivată din cele mai vechi timpuri – cu 4000 de ani î. Ch. – la început în China și Iran, iar în Europa – din sec. X. În Spania au fost obținute cele mai renumite soiuri, care după calitățile gustative, depășesc și în prezent soiurile obținute ulterior. Actualmente se cultivă pe tot globul, inclusiv în Moldova. În Asia Mijlocie crește spontan și se consideră Centrul genetic. Bulbul de ceapă, cu forma aproape sferică, este alcătuit din frunze metamorfizate, îngroșate și suprapuse. Frunzele pornesc din discul aflat la partea inferioară a bulbului, care reprezintă adevărata tulpină a plantei. Pe partea inferioară a discului cresc rădăcinile adventive, iar pe cea superioară – mugurii acoperiți de frunzele metamorfizate. Florile sunt albe, mici, grupate în inflorescențe în formă de umbelă globuloasă. Fructul reprezintă o capsulă trimuchiată.

Produsul medicinal: *Allii cepae bulbus* – conține zaharuri, vitamine, fitoncide, aliină iritantă pentru mucoase, producând lăcrimare. Are acțiune antibiotică, dezinfectantă, expectorantă, hipoglicemiantă. Se recomandă în bronșite; stimulează activitatea sistemului cardiovascular.

***A. sativum* – Usturoi (pl. XXXII, fig. 1)** – plante bienale originare din India și Asia Mijlocie. Sunt cunoscute cca 30 de soiuri. Se cultivă în Moldova. Bulbul ovoidal este format din mai mulți *bulbili*, așezați strâns pe un disc comun, care constituie tulpina plantei. Bulbii au formă alungită, convexă la exterior și concavă la interior; sunt acoperiți de membrane subțiri translucide. Frunzele liniare plane. Inflorescența este o umbelă cu numeroase flori, înconjurată cu o spată.

Produsul medicinal: *Allii sativi bulbus* – conține aliină – o glicozidă sulfurată, fitoncide, proteide, acizi organici, vitamine. Se indică în hipertensiune arterială, diabet zaharat, ateroscleroză. Sporește imunitatea și rezistența organismului împotriva infecțiilor virale și bacteriale.

Consumul anual de usturoi pentru un om diferă, însă nu mai puțin de 5–6 kg în zonele nordice; în Asia Mijlocie și Caucaz – 14–17 kg.

***A. porrum* – Praz** – plantă bienală, cunoscută doar în cultură, din antichitate în Egipt și Grecia, de unde s-a răspândit în diferite țări ale Europei, inclusiv în Moldova. În primul an dezvoltă bulb alungit, mic și o tulpină cu frunze

lat-liniare, lungi de 40–60 cm, în anul următor – tulpină cu inflorescență de tipul umbelă cu spata membranoasă, acuminată. Fructul reprezintă o capsulă obtuză, semințe negre.

Bulbul alungit conține glucide, acizi organici, vitamine. Se consumă în stare proaspătă; îmbunătățește activitatea ficatului, stomacului și a intestinelor; are proprietăți diuretice.

A. ursinum – Leurda – plantă perenă; în Moldova vegetează pe soluri bogate în humus la umbra arborilor din Codri; uneori ocupă suprafețe considerabile. În sol dezvoltă un bulb ovoidal, solitar; partea supraterestră este prezentată prin 2 frunze lung pețiolate, eliptic-lanceolate, atenuate. Florile sunt albe, adunate în inflorescențe în formă de umbelă simplă. Ovar trilojat. Fructul e o capsulă obcordată; semințe negre.

Produsul medicinal: *Allii ursini bulbus et herba* – conține compuși de sulf, vitamine, acizi organici. Are miros de usturoi; acțiune antibiotică, stomahică. Se recomandă în hipertensiune, cistite. În medicina populară e utilizat în calitate de depurativ, diuretic și antiscorbutic. Se consumă în stare proaspătă primăvara.

Familia Asparagaceae

Caractere generale. Cuprinde 25 de genuri și cca 550 de specii răspândite, preponderent, în Emisfera de Nord, Africa Tropicală și de Sud. În Moldova familia este reprezentată printr-un singur gen – *Asparagus*.

Formele vitale sunt preponderent plante ierbacee perene, adesea semper-virescente, arbuști și liane. Toți reprezentanții familiei dezvoltă rizomi cu rădăcini adventive. Plantele dezvoltă frunze bazale sau tulpinale dispuse, de regulă, altern, mai rar opus ori în verticile, cu nervațiune paralelă sau arcuată, sesile, mai rar pețiolate. Frunzele sunt slab dezvoltate, în formă de solzi mici, în axila cărora se dezvoltă structuri asimilatoare – lăstari metamorfiizați, numiți *cladodii*. Florile sunt bisexuate, mai rar unisexuate, trimere, foarte rar tetramere, mici, axilare ori terminale, solitare sau grupate în inflorescențe umbeliforme. Androceul constă din 6 stamine cu filamentele, de regulă, sudate de segmentele periantului la diferite nivele. Gineceul este constituit din 3 carpele. Ovarul e, preponderent, superior; în fiecare lojă se află câte 2 ovule, mai rar 1. Fructul reprezintă o bacă. Semințele sunt înzestrate cu endosperm și embrion nediferențiat.

Genul *Asparagus*

Caractere generale. Cuprinde cca 300 de specii. Varietatea de bază a speciilor este concentrată în Africa. Se întâlnesc frecvent în bazinul Mediter-

ranean, Asia Mijlocie, în China. În Moldova genul cuprinde 7 specii, inclusiv 2 în cultură.

Formele vitale sunt reprezentate prin plante ierbacee perene, semiarbuști și liane. Se caracterizează prin prezența cladodiilor. Florile sunt mici, bisexuate ori unisexuate, anterele mici roșii-oranj ori roșii. Ovarul e trilocular, cu 2 ori mai multe ovule în fiecare lojă.

A. officinalis – Sparanghel (*pl.XXXII, fig.2*) – crește spontan în Europa Centrală, Africa de Nord, Asia Mică și Siberia de Vest. Se cultivă în SUA și în multe țări europene. În Moldova vegetează pe poienițe, pante părăsite. Sunt plante perene, ierbacee cu tulpină cilindrică, erectă, puternic ramificată, înaltă de 30–100 cm. Dezvoltă frunze reduse – solziforme și cladodii dispuse în verticile câte 5–7. Florile sunt campanulate masculine și femele pe exemplare diferite (plante dioice). Fructul reprezintă o bacă roșie.

Se consumă lăstarii cărnoși, albi-gălbui, care se dezvoltă primăvara și sunt bogați în glucide, proteide, acizi organici neazotați, saponine, vitamine.

3.6.2.2. Ordinul *Dioscoreales*

Familia *Dioscoreaceae*

Caractere generale. Include 8 genuri și cca 600 de specii răspândite în zonele tropicale și subtropicale, mai puține – în cele temperale.

Formele vitale sunt plante ierbacee și arbuști cu tulpini volubile și agățătoare. În sol dezvoltă rizomi. Frunzele sunt dispuse altern, pețiolate, cu limbul cordat-ovate, cu marginea întreagă și nervațiune arcuată. Florile sunt mici, actinomorfe, unisexuate, cu ovar inferior, grupate în inflorescențe de tipul racem. Formula florală: ♀ $P_{3+3} A_0 G_{(3)}$; ♂ $P_{3+3} A_{3+3} G_0$.

Genul *Dioscorea*

D. caucasica – Dioscoree caucaziană – liane perene ierbacee lungi de 4–5 m. Vegetează în zona Caucazului. În sol dezvoltă rizom orizontal, ramificat. Tulpinile sunt glabre; frunze simple ovate-cordate dispuse altern, pețiolate. Florile sunt unisexuate, mici, verzui grupate în raceme pe exemplare diferite. Fructul reprezintă o capsulă, aripată.

Alte specii: *D. nipponica*, *D. deltoidea*.

Produsul medicinal: *Dioscoreae rhizomata cum radicibus* – conține saponine. Servește drept materie primă la obținerea preparatelor, care diminuează cantitatea de colesterol în sânge, în hipertensiune, îmbunătățesc activitatea cordului.

3.6.2.3. Ordinul Bromeliales

Familia Bromeliaceae

Caractere generale. După numărul de specii din clasa *Liliopsida* cedează numai familiilor *Orchidaceae*, *Cyperaceae*, *Poaceae* și *Palmae*; include 46 de genuri și cca 2100 de specii. Vegetează, preponderent, în zona tropicală din America, în temei, în bazinul fluviului Amazonca, considerat și centrul genetic de formare. Majoritatea speciilor sunt xerofite.

Formele vitale sunt plante ierbacee perene, foarte rar -- arbuști, preponderent, epifite. Rădăcina primară dispare timpuriu, fiind înlocuită cu rădăcini adventive. Dezvoltă frunze dispuse altern, în fond, în rozetă bazală, mai rar tulpinale, dispuse altern, limbul cu marginea întreagă și cuticulă groasă. Florile sunt grupate în racem simplu sau compus, spic, capitul ori panicul, cu receptacul colorat viu, bisexuate, preponderent, actinomorfe, trimere. Periantul e înzestrat cu caliciu și corolă bine evidențiate, fiecare fiind constituit din 3 elemente. Sepalele sunt verzi, caliciul e dialisepal, mai rar gamosepal. Petalele sunt liniare ori ovate, viu colorate; corola e dialipetală sau gamopetală, formând un tub. Conține 6 stamine pe 2 cicluri. Gineceul e tricarpelar, sincarp, ovarul superior, semiinferior ori inferior, trilocular. Fructul reprezintă o capsulă ori bacă. Semințele sunt aripate sau cu un smoc de peri. Polenizarea e încrucișată prin intermediul păsărilor colibri, liliecilor, diferitor insecte. Diseminarea e anemohoră.

Genul *Ananas*. Include 9 specii răspândite în America de Sud.

***A. comosus* – Ananas** – specie de la care provin soiurile cultivate. Spontan vegetează în Brazilia. Actualmente se cultivă pe suprafețe imense în multe țări tropicale și subtropicale din ambele emisfere (Australia, Mexic, Taiwan, insulele Filipine), de unde se recoltează 30 % din producția mondială de fructe. În Moldova se importă. Sunt plante ierbacee cu tulpină scurtă și o rozetă de frunze mari, suculente, cu marginea dințată. După fecundare, inflorescența se transformă într-o soroză compactă, compusă din fructe sudate între ele, receptacul și axa ei. Fructele de ananas se consumă proaspete și conservate; se obține suc gustos și aromat; sunt un izvor important de vitaminele A și B, zaharuri, acizi organici, celuloză.

3.6.2.4. Ordinul Iridales

Familia Iridaceae

Caractere generale. Familie destul de numeroasă, care include 80 de genuri cu cca 1800 de specii; are un areal enorm – practic vegetează pe toate continentele, cu excepția unor zone din Africa, extremul nordic din taigaua

Eurasiei, precum și deșerturile zonei tropicale. Foarte bogată în specii de iridacee este Asia de Sud. În Moldova familia este reprezentată prin 3 genuri (*Crocus*, *Gladiolus*, *Iris*), care includ 17 specii.

Formele vitale sunt plante ierbacee perene, cu tulpini subterane – rizomi cărnosi, bulbo-tuberculi, mai rar bulbi. Dezvoltă frunze sesile, dispuse altern, ensiforme, liniare sau lanceolate, întregi, nervațiune aproape paralelă, bazele pe 2 cicluri. Florile sunt bisexuate, actinomorfe, rar zigomorfe, perigon petaloid, cu sepale, care se disting după formă și dimensiuni, îngustate la bază. Florile speciilor de iridacee au practic toate varietățile de culori existente. Gineceul e sincarpic, tricarpetar, trilocular, ovar inferior, pluriseminal. Granulele de polen sunt foarte variate după structură, însă, mai frecvent au o membrană unibrazdată. Formula florală: $\otimes P_{3+3, (3+3)} A_{3+0} G_{(3)}$. Fructul reprezintă o capsulă loculică. Semințele au cea mai variată formă, cu apendice cărnos ori aripate, cu endosperm cărnos și embrion mic.

Genul *Gladiolus*. Cuprinde cca 300 de specii. În flora spontană a Moldovei vegetează în linca Prutului o singură specie – *G. imbricatus*.

G. communis – **Gladiole (Săbiuță)** – plante perene, ce dezvoltă bulbo-tuberculi. Dezvoltă frunze ensiforme, flori mari, zigomorfe, grupate în cime cu diferită cromatică. Fructul reprezintă o capsulă. Se cultivă și în Moldova în calitate de plantă ornamentală sub numeroase soiuri.

Genul *Iris*. Cuprinde 250 de specii răspândite între Cercul polar de nord și Tropicul de nord. Un număr mai mare de specii vegetează în zona Mediteraneană și Asia Mijlocie și de Sud-Vest. Preponderent, sunt plante ornamentale – cca 30000 de soiuri.

I. germanica – **Stânjenel** – plante perene ierbacee originare din Germania de Sud. În Moldova se cultivă în calitate de plante ornamentale; pe suprafețe neînsemnate – plante aromatice. Dezvoltă rizomi orizontali, aproape de suprafața solului, noduroși, albicioși, cu numeroase rădăcini adventive; tulpină floriferă – cilindrică, viguroasă; frunze sesile, ensiforme, cu nervura mediană de la bază; cele tulpinale – reduse la teacă; nervațiune – aproape paralelă. Florile sunt mari, albastre-violete, grupate în inflorescență monocazială de tip ripidiu, bisexuate, actinomorfe, aromatice, cu perigon petaloid, din tepale dispuse câte 3 pe 2 cicluri; cele externe mari, cu lacinii late, răsfrânte spre exterior; cele interne – mai scurte. Androceul se constituie din 3 stamine; gineceul e tricarpelar, ovarul inferior. Fructul reprezintă o capsulă ovată, triloculară, polispermă.

Alte specii cultivate în Moldova în calitate de plante ornamentale: *I. florentina* – cu flori liliachii-deschise, *I. pallida* – cu flori albastre-deschise.

Produsul medicinal: *Iridis rhizomata* – provenit de la cele 3 specii de stânjenel descrise mai sus. Conține ulei volatil, amidon; are acțiune diuretică, antiseptică, expectorantă. Se utilizează în calitate de corector al mirosului sau gustului neplăcut al unor medicamente. Uleiul volatil cu aromă specifică, se utilizează în parfumerie.

I. pseudacorus – **Stânjenel galben** – vegetează în Moldova pe malurile râurilor, imașuri umede. În medicina tradițională extractele din rizomi se utilizează ca expectorante și purgative, în ulcere varicoase.

3.6.2.5. Ordinul Zingiberales

Familia Musaceae

Caractere generale. Include 2 genuri și cca 50 de specii răspândite în zona tropicală umedă. Plante cu rizom puternic dezvoltat, tulpini viguroase provenite din suprapunerea tecilor frunzelor, înalte de 4–5 m. Dezvoltă frunze foarte mari – 2–4 m lungime și 40–50 cm lățime, cu nervațiune penată. Flori zigomorfe, bisexuate sau unisexuate, trimere. Fructul reprezintă o bacă sau capsulă.

Genul Musa – Bananier. Include cca 40 de specii răspândite în zona tropicală din Asia de Sud, Australia de Nord-Est și pe insulele Oceanului Pacific. Centrul genetic de proveniență a celor mai multe specii, forme și soiuri de bananier, se consideră India, unde vegetează cca 20 de specii. Speciile de bază de la care s-au obținut formele și soiurile actuale de bananieri sunt *M. paradisica* (pl. XXXII, fig.3) și *M. acuminata*, care vegetează în locuri deschise, însorite, pe la liziere, malul râurilor. Sunt plante ierbacee gigante, sub aspect de arbust, cu rizomi subterani și tulpini tuberculiforme scurte, care practic nu apar la suprafața solului. Dezvoltă tulpini false, provenite de la suprapunerea tecilor frunzelor, ating în înălțime 5–6 m. Bananierii cresc foarte repede – timp de 8–10 luni ating o înălțime de 7–8 m, trecând și în faza reproductivă. Între frunzele superioare se dezvoltă o inflorescență enormă, care poartă pe ax frunze mari, dispuse spiralat contra acelor ceasornicului. Inflorescența tânără e spiciformă și are aspectul unui mugure masiv, cu frunze lipite, care se desfac eșalonat, dezgolind florile, numărul cărora este până la 40. Florile, de regulă, sunt unisexuate, cu 5 stamine, gineceul e sincarpic din 3 carpele; ovarul e inferior, trilocular, poliovular. Polenizatorii sunt liliiechii, păsările și numeroase specii de insecte. Fructul e baciform, cilindric, ușor curbat cu exocarp pielos și endocarp cărnos în care se află numeroase semințe. Producția globală de fructe este cca 24–30 mln tone, provenită în temei

din țările Americii Latine. Fructele de bananier conțin cca 75% apă, 20% zaharuri, 1,3% albumine, 10 mg% vitamine etc. Sunt dietetice, recomandate copiilor și vârstnicilor, benefice pentru tractul gastro-intestinal.

3.6.2.6. Ordinul *Orchidales*

Familia *Orchidaceae*

Caractere generale. Cea mai numeroasă din clasa *Monocotyledones*, include cca 750 de genuri cu 3000 de specii. Orhidaceele vegetează practic pe toate continentele, în zonele tropicale preponderent fiind epifite; în țările europene – autotrofe ori parazite. În America Tropicală vegetează marea majoritate a speciilor, în Europa – 120, în Moldova – 16. Se întâlnesc în cele mai diverse condiții ecologice – de la pantele celor mai înalți munți, la șesurile silvice, în mlaștini, bazine acvatice, în stepele aride și oazele din deșerturi. În Columbia unele specii vegetează în zăpada de pe pantele muntoase, iar în Australia – în sol. Sunt plante ierbacee perene, cu rizomi ori tuberculi subterani. Tulpinile sunt aeriene, îndocoabi ale epifitelor, se caracterizează prin ramificare simpodială, rare specii – monopodială. Tulpinile epifitelor dezvoltă rădăcini acriene acoperite cu un strat de țesut gros, higroscopic, format din celule moarte, pline cu aer și cu capacitatea de a absorbi umezeala din atmosferă. Micoriza este caracteristică pentru orhidacee în fazele inițiale de dezvoltare. Dezvoltă frunze simple, cu ori fără teacă, dispuse altern, uneori opus, foarte variate după formă și mărime. Inflorescențele se dezvoltă după apariția frunzelor sau concomitent cu ele. Florile sunt zigomorfe, bisexuate, cu 3 tepale, adesea petaloide, foarte originale după structură și cromație, aromate. Din cele 3 tepale ale cercului intern, cea medie se distinge prin formă de labiu și are rol specific de atragere a polenizatorilor. Androeul constă din 6 stamine; speciile mai primitive – 3; gineceul e tricarpelar cu ovar inferior. Formula florală: $P_{3+3} A_{3-6} G_{(3)}$. Florile de orhidacee au diverse adaptări pentru cei mai variați polenizatori: albine, fluturi de noapte, muște, bondari, furnici, păsări. Fructul reprezintă o capsulă dehiscentă prin 3 sau 6 valve, variată după formă și mărime, polispermă. Semințele sunt mici, cu embrion rudimentar. Practic nu conțin substanțe nutritive necesare embrionului pentru germinare și dezvoltare, de aceea nu poate germina fără hrană suplimentară. Semințele orhidaceelor se maturizează timp de 2–18 luni. Familia *Orchidaceae* mai este numită „familia aristocraților”, florile având forme neobișnuite – de pasăre, fluture, broască, păianjen, lebădă etc. Deși familia cuprinde un număr enorm de mare de specii, ele prezintă, în fond, doar valoare ornamentală. În calitate de plante

medicinale sunt apreciate unele specii din g. *Orchis*: *O. morio*, *O. purpurea* – Untul vacii, g. *Platanthera*: *P. latifolia* – Vioreaua nopții etc., care vegetează sporadic și în codrii noștri.

Produsul medicinal: *Salep tuber* – reprezintă tuberculii uscați ai speciilor enumerate. Conține mucilagii, amidon, săruri minerale. Se utilizează în afecțiuni gastro-intestinale, extenuare intelectuală și fizică.

***Vanilla planifolia* – Vanilie** – liană viguroasă, agățătoare, care crește până în vârful arborilor (30 m), originară din America de Sud. Se cultivă în Mexic, Madagascar, Indonezia. Dezvoltă tulpini subțiri cu rădăcini adventive la noduri cu rol de agățare; frunze sesile, alungit-eliptice, acuminate, nervațiune arcuată. Florile sunt zigomorfe, galben-verzui, grupate în raceme axilare. Fructul reprezintă o capsulă lungă, siliciformă, cărnoasă. Vanilia a fost prima orhidacee americană pe care au cunoscut-o europenii. Era folosită de indieni pentru aromatizarea ciocolatei, a băuturii care „dă forță gladiatorului, alungă oboseala, spaima și întărește inima”. În medicină și industria alimentară se utilizează fructele după fermentare și uscare, care conțin glucoză și vanilină – în calitate de aromatizant și corector de gust.

3.6.2.7. Ordinul Cyperales

Familia Cyperaceae

Caractere generale. Cuprinde 4000 de specii răspândite pe tot globul. În Moldova vegetează 50 de specii, inclusiv una introducentă.

Formele vitale sunt, preponderent, plantele ierbacee perene sau anuale cu rizomi. Dezvoltă tulpini trimuchiate, mai rar cilindrice, frunze adesea numai bazale, rar tulpinale, cu limb liniar, rar lanceolat, dispuse altern. Florile sunt mici, nearătoase, bisexuate ori unisexuate, grupate în spiculețe dispuse câte unul în axila bracteelor, care la rândul lor formează inflorescențe compuse – spiciforme, paniculate, umbeliforme, racemiforme ori capituliforme. Periantul constă din 6 solzi. În florile masculine și bisexuate se dezvoltă, de regulă, 3 stamine, mai rar 1–2. Gineceul e compus din 2–3 carpele sudate. Ovarul e superior, unilocular cu o ovulă bazală. Polenizarea e anemofilă. Fructul e nuciform, indehiscent, de regulă trimuchiat. Semințele sunt înzestrate cu embrion mic și endosperm bogat în amidon și grăsimi.

Genul *Carex*. Include cca 2500 de specii răspândite, preponderent, în zonele temperate și reci. În zona silvică a Moldovei vegetează spontan 42 de specii. Sunt plante ierbacee perene monoice, foarte rar dioice, cu rizom scurt târător. Dezvoltă frunze cu limb liniar, rar lanceolat, flori grupate în

inflorescențe de tipul spic, panicul, racem sau capitul. Plante monoice și dioice. Fructele sunt de tipul nukulă trimuchiata. Diseminarea e anemohoră, ornitohoră.

***C. brevicollis* – Rogoz de dumbavă** – plante ierbacee perene, cu rizomi. Dezvoltă tulpină erectă muchiată, frunze lat-liniare, spiculete masculine – ovoidale, măciucate; cele femele – alungit-ovoidale. Fructul reprezintă o nukulă.

Produsul medicinal: *Caricis brevicollis folia* – conține alcaloizi, de bază fiind brevicolina; activează tonusul și contracțiile uterului. Se utilizează pentru stimularea nașterii, în hemoragii uterine, în diminuarea tensiunii arteriale.

Genul *Cyperus*. Include cca 300 de specii răspândite în zonele tropicale și subtropicale, mai puține – în cele temperate. În Moldova vegetează 4 specii.

***C. papyrus* – Papirus** – plante ierbacee gigante, cu tulpini practic afoiliate, înalte de 4–5 m și cu diametrul de 7 cm. Crește, preponderent, în zona tropicală din Africa Orientală. Formează tufişuri dese de-a lungul râurilor și lacurilor.

Materialul de scris din papirus a fost descoperit în Egiptul Antic cu 3 milenii î. Ch., unde se considera plantă regală. Multiplele papirusuri cunoscute până astăzi sunt mărturii ale vieții culturale, politice și gospodărești ale lumii antice. Producerea materialului de scris din papirus în Egipt a încetat definitiv la sfârșitul sec. XIX, fiind înlocuit cu hârtia obișnuită, descoperită în China în sec. VIII.

Actualmente papirusul se cultivă numai în calitate de plantă ornamentală în parcurile din Egipt, Brazilia și în alte țări cu climă caldă.

***C. esculentus* – Ciufă** – dezvoltă pe rizomi formațiuni tuberizate, ovoide la capăt. Are tulpini la bază îngroșate, foliate. Inflorescența este formată din mai multe spiculete galbene-aurii. Fructul reprezintă nucule lucitoare, brune-negrii. Este originară din Africa și mult cultivată în țările Bazinului Mediteranean. Tuberculi sunt bogați în amidon, zaharuri, inulină, ulei gras. Se folosesc în alimentație, în industria de cofetărie și obținerea ulciului alimentar. În Moldova se crește în grădinile particulare pe suprafețe limitate.

3.6.2.8. Ordinul *Poales*

Familia *Poaceae*

Caractere generale. Cca mai evoluată familie pe scara filogenetică a lumii vegetale. Include 650 de genuri și cca 10000 de specii răspândite pe tot globul, cu excepția teritoriilor acoperite cu ghețari. În Moldova vegetează 159 de specii, inclusiv 13 în cultură, care aparțin la 69 de genuri.

Formele vitale sunt plantele ierbacee anuale și perene, care dezvoltă sistem radicular fasciculat. Poaceelor le este caracteristic fenomenul de *înfrățire*. Dezvoltă tulpină de tipul pai, cilindrică, cu internoduri fistuloase, frunze alcătuite din teacă cilindrică și limb liniar ori lanceolat, deseori cu ligulă, nervațiune paralelă. Florile sunt bisexuate, grupate în spiculețe; fiecare spiculeț este învelit într-o palee inferioară și o glumă superioară, care reprezintă bracteele. Inflorescențele compuse pot fi reprezentate de un spic compus – cu spiculețe sesile, panicul spiciform – cu spiculețe scurt pedunculate sau panicul – cu spiculețe lung pedunculate. Fructul reprezintă o cariopsă; sămânța cu embrion mic și endosperm voluminos.

Genul *Agropyron*

A. repens – **Pir târâtor** – plante perene, cu rizomi lungi, comune prin locuri părăsite. Dezvoltă tulpină erectă, cilindrică, glabră, pronunțat articulată, înaltă până la 1 m; frunze liniare. Spicul e lung, format din numeroase spiculețe, glumele sunt lanceolate, cu vârf acut sau aristat. Fructul reprezintă o cariopsă ventral turtită, brăzdată.

Produsul medicinal: *Graminis rhizomata* – conține mucilagii, vitamine, ulei volatil. Are acțiune diuretică, hipotensivă, antiinflamatoare. Se utilizează în calitate de diuretic, contra gutei, podagrei.

Genul *Avena*

A. sativa – **Ovăz** – plante anuale, cultivate. Dezvoltă tulpini înalte de 70–100 cm, frunze liniare, plane cu ligulă scurtă, spiculețe cu 2–3 flori cu glume lungi, grupate în panicul lung, turtit. Fructul reprezintă o cariopsă. Ovăzul este un aliment ușor și tonic. Are efect diuretic și laxativ. Preparatele din paie se utilizează în afecțiuni ale rinichilor și ale vezicii urinare.

Genul *Bambusa*

B. arundinacea – **Bambus** – plante perene cu tulpini noduroase și internoduri lignificate, înalte de 5–6 m. Cresc în regiunile tropicale. Mugurii, măduva și cariopsele se folosesc în alimentație, tulpinile – în construcții, confecționarea instrumentelor muzicale și de artizanat.

Genul *Hordeum*

H. vulgare – **Orz** – plante anuale cultivate; se cunosc cca 200 de soiuri. Dezvoltă tulpini cilindrice, înalte de 40–80 cm, frunze glabre, cu ligulă scurtă, trunchiată; spic lung, spiculețe uniflore câte 3, glume lung aristate. Fructul reprezintă o cariopsă fusiformă cu paleele superioare aderente. Fructele conțin albumine, hidrați de carbon, vitamine, trigliceridă, care diminuează nivelul colesterolului în sânge. Plantele tinere au proprietăți detoxicante.

Genul *Oryza*

***O. sativa* – Orez** – plante anuale cunoscute numai în cultură în bălți ori pe litoral, preponderent, în zona tropicală, parțial – în cele temperate din ambele emisfere. Se cunoaște în cultură de 2800 ani î. Ch. Dezvoltă spiculețe turtite cu o floare bisexuală ori unisexuală, cu 6 stamine, mai rar 3–4. Inflorescența reprezintă un panicul lung, la maturitate nutant, cu spiculețe inferioare pedunculate. Fructul este o cariopsă elipsoidală, albă sau roșcată.

Albuminele orezului, după componența aminoacizilor, sunt mai valoroase decât ale grâului. Din făină de orez se obține fitina – o substanță, care conține fosfor, binevenită în bolile sistemului nervos, hipotonie vasculară, rahitism, anemie. Decoctul este indicat în afecțiuni gastrice și intestinale. Se obține ***Oryzae amyllum***, utilizat în industria farmaceutică. Orezul constituie bază alimentară a 60% din populația planetei.

Genul *Saccharum*

***S. officinarum* – Trestia de zahăr** – plante perene tropicale cultivate în India, Indonezia, Cuba, Argentina, Brazilia pentru obținerea zahărului. În stare spontană nu se cunoaște. Dezvoltă tulpini înalte de 4–5 m, frunze late, asemănătoare cu ale porumbului. Parenchimul tulpinilor conține 10–18% de zahăr, utilizat în prepararea siropurilor medicinale. Cca 50% din producția mondială de zahăr este obținută din trestie.

Genul *Secale*

S. cereale* – Secara** – plante anuale cunoscute în cultură din cele mai vechi timpuri. Dezvoltă tulpini cilindrice, înalte de 150–170 cm, frunze glabre, liniar lanceolate, spiculețe triflore grupate în spice lungi, cu glume înguste, mai scurte decât palea. Palea inferioară e lung aristată. Fructul reprezintă o cariopsă alungită, fin reticulată. Pe inflorescența de secară parazitează ciuperca ***Claviceps purpurea* – Cornul secării**, care dezvoltă scleroții, ce reprezintă alt produs vegetal – ***Secale cornutum, bogat în alcaloizi indolici.

Cariopsele conțin hidrați de carbon, proteine, grăsimi, vitamine din complexul B.

Genul *Triticum*. Include 27 de specii, mai importante fiind ***T. durum*** și ***T. aestivum***; ambele cu numeroase soiuri cultivate în zonele temperate.

***T. aestivum* – Grâu** (pl. XXXII, fig. 4) – plantă cerealieră de bază în alimentație, cca 70% din populația globului se hrănește cu pâine din grâu. Tulpină fistuloasă, înaltă de 40–150 cm. Inflorescența este un spic compus din 10–25 spiculețe cu câte 5–6 flori, dintre care 3–4 fertile. Un spic dezvoltă 30–70 de

cariopse. Are glume lat-ovate, albe, terminate cu un dinte scurt. Fructul reprezintă o cariopsă alungit-ovoidală sau sferică. Amidonul din grâu – *Triticum amyllum* – se folosește în industria farmaceutică.

Genul *Zea*

Z. mays – Porumb (pl. XXXII, fig. 5) – originar din Mexic. În Europa a fost adus în a. 1519; în Moldova – în a. 1673. Rămășițele știuleților din peșterile din Mexic au o vârstă de 3400–5000 de ani. Dezvoltă tulpini glabre, pline cu măduvă spongioasă, înalte de 1–2 m. Frunze lat-liniare, lucioase, cu nervura mediană proeminentă, pe margine ondulate. Florile sunt unisexuate: cele masculine – la vârful tulpinii grupate în panicul, cu spiculețe în 2 rânduri; cele femele – la axila frunzelor tulpinale mijlocii, grupate în spadix cilindric, învelit cu bractei late, lungi. Stigmatetele florilor femele sunt lungi mătăsoase, brune-roșiatice, bifurcate la vârf. Fructul reprezintă o cariopsă variată după formă, mărime și culoare.

Produsul medicinal: *Maydis stigmata* – stilele și stigmatetele inflorescențelor femele. Conține flavonozide, saponine, săruri minerale, mucilagii, vitamine. Se indică în cistite în calitate de diuretic, în eliminarea calculilor renale.

3.6.2.9. Ordinul *Arecales*

Familia *Arecaceae* (*Palmae*)

Caractere generale. Una din familiile numeroase ale filumului *Angiospermae*; include 210 genuri și 2780 de specii răspândite în zonele tropicale și subtropicale, preponderent, din Asia de Sud-Est și America de Sud. Vegetează în cele mai diverse condiții – de la litoralul mărilor la pantele munților, de la păduri mlăștinoase la savane și oaze din deșerturi.

Forme vitale sunt arborii și arbuștii neramificați; frecvente sunt liane, care ating vârful arborilor. Dezvoltă tulpini netede, de tip *stip*, care se formează prin suprapunerea și îngroșarea tecilor frunzelor căzute, înalte de până la 60 m și cu diametru de 1 m, frunze variate după formă și dimensiuni: de la câțiva cm – la cele mai mari din regnul vegetal (lungimea unei frunze cu tot cu pețiol la *Raphia regales* este de 25 m). Sunt dispuse altern la vârful tulpinii; limb penat sau palmat-sectat. Florile sunt mici, nearătoase, sesile, mai rar scurt pedunculate, preponderent, bisexuate, actinomorfe, grupate în inflorescențe paniculate ori spiciforme, de dimensiuni considerabile. Inflorescența plantelor de *Corypha umbraculifera* este una dintre cele mai gigante din lumea vegetală – 6–9 m. Polenizarea încrucișată e entomofilă și anemofilă. Fructul reprezintă o bacă sau drupă uscată ori cămoasă, foarte variate după mărime – de la câțiva mm până la 1,5 m – *Lodoicea maldivica*, care dezvoltă, practic,

cele mai mari fructe din lumea plantelor. Diseminarea se efectuează prin intermediul păsărilor, rozătoarelor, maimuțelor.

Genul *Arenga*

A. saccharifera – **Palmier de zahăr** – plante de mare valoare economică ale țărilor Asiei tropicale; din inflorescențele mascule se extrage suc, în urma fermentării căruia se obține vin, alcool, oțet. De pe 1 ha plantații se obține 20 t de zahăr.

Genul *Cocos*

C. nucifera – **Cocotier** – denumirea provine de la portughezul *coco* = maimuță – numit de marinarii expediției lui Vasco da Gama, datorită endocarpului care se aseamănă cu fața unei maimuțe. Sunt plante monoice; înfloresc la vârsta de 6-12 ani, dezvoltând o inflorescență lungă de 1-2 m. Fructul „nuca de cocos” reprezintă o drupă lănoasă, lungă de 20-30 cm, cu masa de 1,5-2,0 kg, se coace timp de 10-12 luni. Endospermul conține până la 0,5 l lichid străveziu, dulciu-acriu, bogat în zaharuri și vitamine; potolește excelent setea. Datorită greutății mici și impermeabilității exocarpului, fructele plutesc pe apă la distanțe mari. Cocotierul este una dintre cele mai utile plante tropicale. Se mai numește „copacul vicții”; se cultivă pe insulele Filipine, India, Sri Lanka.

Produsul medicinal: *Cocos oleum* reprezintă uleiuri vegetale. Intră în compoziția supozitoarelor, dulcețurilor, margarinei; săpunul din *Cocos oleum* este unicul care formează spumă în apa sărată.

Genul *Phoenix*

P. dactylifera – **Curmal** – plante dioice, înalte de 20 m, cultivate din vechime în zonele tropicale uscate din Africa de Nord, pe peninsula Arabică. Spontan nu se cunoaște. Fructele de curmal sunt hrana de bază a multor milioane de oameni din Africa de Nord și Asia de Sud-Est, datorită conținutului bogat în zaharuri (62-71%), proteine, grăsimi, vitamine. Din ele se coace pâine, se obțin sucuri.

3.6.2.10. Ordinul *Arales*

Familia *Araceae*

Caractere generale. Una dintre cele mai voluminoase din clasa *Monocotyledones*; include cca 110 genuri și peste 1800 de specii răspândite, preponderent, în zonele tropicale și subtropicale din ambele emisfere; vegetează și în zonele temperate. În flora Moldovei familia include 2 genuri monotipice.

Forme vitale sunt plantele ierbacee, uneori acvaticice cu tuberculi și rizomi; se întâlnesc liane și epifite. Dezvoltă tulpini ramificate simpodial, mai rar – monopodial. Sunt caracteristice rădăcinile aerifere adventive. Frunzele sunt pețiolate, mai rar sesile, dispuse pe tulpină altern sau în rozetă, cu nervațiuni paralele sau reticulate. Araceele au un singur tip de inflorescență – spadix, pe care sunt dispuse compact florile bisexuate sau unisexuate, actinomorfe, ne-rătoase; cele femele se află la bază, cele masculine – la partea superioară, protejate de o spată foliacee. Dezvoltă 4–6 stamine, libere sau sudate. Anterele sunt ovate ori liniar-alungite. Gineceul e cenocarpic din 2–3 carpele. Ovarul e superior, 1-3-locular, poliovular. Embrionul e înzestrat cu endosperm voluminos. Fructul reprezintă o bacă, colorată viu; semințe cu tegument cărnos. Polenizarea e entomofilă.

Genul *Acorus*

A. calamus – Obligană – plante ierbacee perene. Vegetează în zona temperată din Emisfera de Nord. Sunt originare din Asia de Sud. În țările tropicale se cultivă de 4000 de ani. În Europa de Est au fost aduse în sec. XIII de tătari și utilizate în dezinfectarea apei potabile. În flora spontană a Moldovei crește în locuri mlăștinoase din lunci și în preajma bazinelor acvaticice. În solul mîlos se înrădăcinează prin numeroase rădăcini adventive, subțiri, dispuse în 2 rânduri, care pornesc din rizomul orizontal, târător, cărnos, cu țesut aerifer, cilindric, cu cicatrice – urme ale frunzelor din anii prederenți. Frunzele (1–2) ensiforme, cu nervațiune mediană proeminentă, se dezvoltă direct de pe rizom; tulpina floriferă e trimuchiata, scapiformă, cu o singură frunză la axila căreia se dezvoltă o inflorescență cu flori mici, actinomorfe, bisexuate, galbene-verzui, de tipul spadix cilindric, îngustat spre vârf. Fructul reprezintă o bacă alungită, roșiatică. Diseminarea e hidrohoră și anemohoră.

Produsul medicinal: Calami rhizomata – conține glicozida acorina, ulei volatil (4–5%), taninuri, amidon, acizi organici. Are acțiune astringentă, sedativă, bactericidă, stimulent digestiv. Se utilizează în afecțiuni gastro-intestinale, bronșită, insomnie, în producerea băuturilor tonice.

Genul *Monstera*

M. deliciosa – Monsteră (pl. XXXII, fig. 6) – de la *monstruosus* = ciudat, anormal, datorită frunzelor perforate neobișnuit. Sunt plante ornamentale, grație atât frunzelor mari, cordate, perforate, cât și rădăcinilor aeriene, care atarnă de la ramuri și absorb vaporii de apă din atmosferă. Înainte de înflorire, învelișul spatelui „ascunde” complet spadixul și numai în momentul când stigmatul este gata să primească polenul, el se deschide și partea lui internă

devine gălbuie sau de culoare roz. În timpul desfacerii anternelor, temperatura spadixului este mult mai ridicată față de cea din atmosferă cu 15°C . Fructele sunt acre-dulcii, necomestibile. Plantele sunt ornamentale, crescute în sere și apartamente.

Alte specii: *Arum maculatum* – Rodul pământului, vegetează în păduri. Este o plantă toxică. *Zantedeschia aethiopica* – Cala – spadixul are culoare galbenă. Se cultivă în calitate de plantă ornamentală în sere.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. Anghel Gh., Brezeanu A., Toma N. *Ultrastructura celulei vegetale (atlas)*. Editura Academiei Române, București, 1981.
2. Avram R., Andronescu E., Fuzi I. *Botanica farmaceutică*. Ed. Didactică și Pedagogică. București, 1981.
3. Alerts B., Bray D., Lewis J., Raff M., Roberts K., Watson I.D. *Molecular Biology of the Cell*, Ed. III. Garland Publ., Inc., New Iork., 1994.
4. Bodrug M. *Medicinal plant collection from the Botanical Gardenes of the State University of Medicine and Pharmacy*. 4th Conference on Medicinal and Aromatic plants of South-East European Countries. Iași, 2006.
5. Borza Al. *Dicționar etnobotanic*. Ed. Academiei RSR, București, 1968.
6. Calalb T. *Aronia melanocarpa (Michx.) Elliot tissue in vitro*. Proceedings of 8th National Symposium „Medicinal plants – present and perspectives”. Piatra Neamț, 2003, p. 40–43.
7. Calalb T. *Indicații metodice pentru lucrări de laborator și lucrul independent la botanica farmaceutică*, Centrul Editorial-Poligrafic Medicina, Chișinău, 2004.
8. Ciulei I., Grințescu E., Stănescu Ursula. *Plante medicinale. Fitochimie și Fitoterapie*. Vol. I-II. Ed. Medicală, București, 1993.
9. Comanici I., Palancean A. *Botanica agricolă și forestieră*, „Tipografia Centrală”, Chișinău, 2002.
10. Crăciun F., Bojor O., Alexan M. *Farmacia naturii*. Vol. 1-2, Ed. Ceres. București, 1976, 1977.
11. *Dicționar de biologie*. Oxford. Ed. Univers enciclopedic. București, 1999.
12. Eșanu S., Csedo C. *Curs de farmacognozie*. Vol. I-II. (Litografia UMF, Tg.-Mureș). Târgu-Mureș, 1999.
13. *Farmacopea Română*. Ediția a X-a. Ed. Medicală, București, 1998.
14. Fischer E. *Dicționarul plantelor medicinale*. „Gemma Pres”, București, 2000.
15. Grati V. *Citologie generală*. Ed. „Prut Internațional”, Partea I, 2006, Partea II, Chișinău, 2007.
16. Grati V., Pulbere E., Șalaru V. *Compendiu de lucrări practice la anatomia și morfologia plantelor*, Chișinău, 1994.
17. Grati V., Begu A., Pulbere Eugenia, Chiriac Eugenia, Nedbaliuc B. *Botanică. Sistematica plantelor superioare*. Chișinău, „Evrica”, 2005, 394 p.
18. Grigorescu E. *Strămoșii plantelor medicinale*. Ed. „Cantes”, 1998.
19. Istudor V. *Farmacognozie, Fitochimie, Fitoterapie*. Vol. I-II. Ed. Medicală. București, 1998, 2001.
20. Jones S.B., Luchsinger A.E. *Plant systematics*. New York, 1986.
21. Nistoreanu A. *Farmacognozie*. Ed. „Tipografia Centrală”. Chișinău, 2000.
22. Oroian S. *Botanica farmaceutică. Plante medicinale și aromatice*. Vol. 1, 2. Ed. Universității de Medicină și Farmacie, Târgu-Mureș, 2002.

23. Palade M. *Botanica farmaceutică*. Vol. I, II. Ed. Tehnică. București, 1997, 1998.
24. Palade M., Dinu M., Stamanichi M., Teodorescu C. *Botanica farmaceutică*. Lucrări practice. Vol. I. Ed. „Tehnoplast Company” S.R.L., București. 2000.
25. Păun E. *Sănătatea Carpaților. Farmacia din cameră*. București, 1995.
26. Pârnu C. *Universul plantelor*. Mica enciclopedie. București, 1997.
27. Popescu Gh. *Botanica*. Ed. Universitară. Craiova, 2000.
28. Popovici L., Mourzi C., Toma L. *Atlas botanic*. Ed. Didactică și pedagogică. București, 1998.
29. Prodan I., Buia Al. *Flora mică ilustrată a Republicii Populare Române*. Ed. Agrosilvică, 1958.
30. Ray M., Steeves T., Fulz S., *Botany*. Saunders college publishing Holt. Philadelphia, 1983.
31. Săvulescu T. *Flora României*. Vol. 1-13. Ed. Academiei Române. București, 1952-1976.
32. Scheirer D., Kingsley R., Stern K.R. *Plant Biology*. California State University, 1991.
33. Stănescu U., Hânceanu M., Miron A., Aprostoae C. *Bazele farmaceutice, farmacologice și chimice ale fitoterapiei*. Ed. „Gr. T. Popa” UMF, Iași, 2002.
34. Takhtajan A. *Sistema Magnoliophytov*. Leningrad, Izd. „Nauka”, 1987.
35. Tarnavski I.T., Șerbănescu-Jitaru G., Mitroiu-Radulescu, Rădulescu D. *Practicum de morfologie și anatomie vegetală*. București, 1974.
36. Tămaș M. *Botanica farmaceutică*. Vol. I-IV. Ed. Medicală Universitară, Iuliu Hațieganu”, Cluj -Napoca, 1991-2002.
37. Tița I. *Botanică farmaceutică*. Editura didactică și pedagogică, R. A. București, 2003.
38. Toma C., Nița M. *Celula vegetală*. Ed. Univ. „Al. I. Cuza”, Iași. 2000.
39. Toma C., Rugină R. *Anatomia plantelor medicinale*, Atlas, Ed. Academiei Române, București, 1998.
40. Vaczy C. *Cod internațional de nomenclatură botanică și cod internațional pentru nomenclatura plantelor cultivate*. Ed. Academiei RSR. București, 1974.
41. Velikanov L. L., Karibova L. V., Gorbunova N. P. ș.a. *Curs de plante inferioare: Manual pentru studenții facultăților de biologie universitare*. Trad. din l. rusă de P.A. Obuh ș.a. Chișinău, Cartea Moldovenească, 1990.
42. Бодруг М.В. *Дикорастущие эфирномасличные растения Молдавии*. Изд. „Штиинца”, Кишинев. 1981.
43. Бодруг М.В. *Интродукция новых эфирномасличных растений в Молдове*. Изд. Штиинца, Кишинэу. 1993.
44. Буюкли М.В. *Лаванда и ее культура в СССР*. Карта молдовеняскэ, Кишинев, 1969.
45. Гаммерман А.Ф., Гром и др. *Дикорастущие лекарственные растения СССР*. Изд. Медицина, Москва. 1970.
46. Гейдеман Т.С. *Определитель высших растений Молдавской ССР*. Из-во „Штиинца”, Кишинев, 1986.

47. Дорохина Л.Н., Нехлюдова А.С. *Руководство к лабораторным занятиям по ботанике с основами экологии*, „Просвещение”, Москва, 1980.
48. *Жизнь растений*. Под редакцией А.Тахтаджяна. Том 1-6. „Просвещение”, Москва, 1974–1982.
49. Жуковский П.М. *Ботаника*, „Колос”, Москва, 1982.
50. Калалб Т., Матиенко Б., Осадчий В. *Экологические аспекты структуры и ультраструктуры плодов яблони*. „Штиинца”, Кишинев, 1992.
51. Керимов Ю.Б., Исламова Н.А. Халимов Д.С, Исаев Д.И. *Практикум по ботанике*. Баку, 1999.
52. Корчагина В.А. *Биология. Растения, бактерии, грибы, лишайники*. „Просвещение”, Москва. 1988.
53. Ляликов С.И. *Лекарственная флора Молдавии*. „Картя молдовеняскэ”, Кишинев, 1968.
54. Матиенко Б., Загорнян Е., Ротару Г. и др. *Принципы структурных преобразований у растений*. Издательство „Штиинца”. Кишинев, 1988.
55. Муравьева Д.А. *Фармакогнозия с основами биохимии лекарственных растений*. „Медицина”, Москва, 1978.
56. Муравьева Д.А. *Тропические и субтропические лекарственные растения*. „Медицина”, Москва, 1983.
57. *Практикум по анатомии растений*. Под редакцией Транковского Д.А., „Высшая школа”, Москва, 1979.
58. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. *Современная ботаника*. Том 1, 2, „Мир”, Москва, 1990.
59. Тахтаджян А.Л. *Система и филогения цветковых растений*. Изд. „Наука”. Москва, 1966.
60. Урсуляк К. *Производство эфирных масел в Бессарабии*. Южно-русская с/х газета, 1915, № 36.
61. Вълев С. *Ботаника за фармацевти*, „Медицина и физкултура”, София, 1972.
62. Хржановский В., Пономаренко С. *Практикум по курсу общей ботаники*, 2-е издание, „Агропромиздат”, Москва, 1989.
63. Хржановский В., Пономаренко С. *Ботаника*, Из-во „Колос”, 1982.
64. Ченцов Ю.С. *Общая цитология*. Из-во Московского университета, Москва, 1984.
65. Яковлев Г.П., Челомбитько В.А., *Ботаника*, „Высшая школа”, Москва, 1990.

INDICE DE DENUMIRI ȘTIINȚIFICE ALE PLANTELOR

A

- Abies alba* Mill. 159, 279
A. balsamea Mill. 279
A. sibirica Lab. 279
Acer platanoides 212
Acetobacter aceti 244
A. vini-aceti 244
Achillea millefolium L. 201, 205, 422*
A. nobilis L. 422
A. pannonica Scheele. 422
Aconitum anthora L. 291
A. lasiostomum Reich. 291
A. napellus L. 31, 111, 172, 196, 291*
A. tauricum Wulf. 291
Acorus calamus L. 57, 96, 141, 153, 197, 447*
Actinomyces griseus 259
Adansonia digitata 138
Adonis vernalis L. 164, 194, 290*
Aesculus carnea Hayne. 371
A. hippocastanum L. 89, 104, 109, 120, 137, 138, 168, 171, 207, 210, 220, 227, 371
Agaricus campester 261
Agave americana L. 62, 159, 178
Agrimonia eupatoria L. 225, 344
A. pilosa Ledeb. 344
A. procera Wallr. 344
Agropyron repens (L.) Beauv. 143, 172, 228, 443*
Agrostemma githago L. 308
Alchemilla vulgaris 111, 164
Allium cepa L. 27, 52, 61, 62, 99, 117, 143, 159, 187, 198, 228, 434
A. porrum L. 434*
A. rotundum 187
A. sativum L. 99, 143, 154, 229, 434, 435
A. ursinum L. 435*
Alnus glutinosa (L.) Gaertn. 151, 301
A. incana (L.) Moench. 301
Aloë vera L. 21, 62, 95, 178
Alopecurus geniculatus L. 141
Althaea officinalis L. 51, 59, 62, 70, 85, 110, 115, 133, 159, 166, 177, 180, 188, 337*
A. rosea (L.) Cav. 337*
Amanita caesarea 261
A. phalloides 261
Ammi majus L. 380
A. visnaga (L.) Lam. 232, 380
Amygdalus communis L. 21, 178, 210, 351*
A. nana 351*
Anabaena flos-aqua 247
Anagallis arvensis L. 137, 215
Ananas comosus Adans. 437
Anastatica hierochuntica L. 225
Anemone hepatica 164
Anemone nemorosa L. 201
A. sylvestris L. 292
Anethum graveolens L. 114, 164, 218, 379*
Angelica archangelica L. 122, 164, 379
Anhalonium lewinii Heunings. 307
Anisum vulgare Gaertn. 114, 379
Anthoceros laevis 268
Antirrhinum majus L. 185
Apium graveolens L. 133, 380
Arachis hypogaea L. 95, 212, 224, 357
Aralia mandchurica Rupr. et Maxim. 376
Arctium lappa L. 225, 418
Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spr. 92, 158, 178, 330
Arenga saccharifera 446*
Aristolochia clematitis L. 97, 188, 287*
Armeniaca amarella 351

A. vulgaris Lam. 207, 351
Armoracia rusticana Gaertn., Mey. et Scherb. 201, 325*
Arnica montana L. 212
Aronia melanocarpa (Michx.) Elliot. 21, 38, 40, 52, 66
Artemisia vulgaris L. 422*
A. absinthium L. 88, 138, 164, 420
A. annua L. 421*
A. balchanorum Krasch. 421*
A. dracunculus L. 421
A. taurica Willd. 422*
Arum maculatum L. 166, 197, 448
Arundo donax L. 95
Asarum europaeum L. 155, 159, 288*
Asparagus officinalis L. 98, 436*
Aspergillus oryzae 259
Asperula odorata L. 169
Astragalus gossypius Labill. 358
A. kurdicus 358
A. microcephallus
A. piletocladus 358*
A. verus 358
Atriplex hortensis L. 311*
A. patula 159
Atropa belladonna L. 31, 61, 62, 134, 166, 170, 177, 181, 184, 188, 217, 400
Aquilegia nigricans L. 118
Avena sativa L. 59, 201, 443*
Azotobacter argilis 245
A. chroococcum 245

B

Bacillus amylobacter 244
B. anthracis 245
B. subtilis 23
Bellis perennis L. 159, 160
Bambusa arundinacea 443
Berberis vulgaris L. 31, 50, 111, 117, 120, 151, 158, 171, 181, 189, 196, 293*
Bergenia crassifolia (L.) Fritsch. 356*

Beta vulgaris L. 132, 200, 215, 223, 310*
B. vulgaris var. *altissima* Döll. 310*
B. vulgaris var. *cicla* Garke. 310*
B. vulgaris var. *rubra* Döll. 310*
Betula pendula Roth. 302*
B. verrucosa Ehrh. 90, 153, 163, 165, 169, 181
Bidens tripartita L. 212, 225, 422*
Blossfeldia liliputana 305
Boehmeria nivea 33, 105
Boletus edulus 261*
B. satanas 261*
Borago officinalis L. 199, 400
Brassica alba L. (Syn. *Sinapis alba* L.) 325*
B. juncea Czern. et Coss. (syn. *Sinapis juncea* L.) 326*
B. napus 78, 213
B. nigra (L.) Koch. (syn. *Sinapis nigra* L.) 21, 112, 194, 227, 326*
B. oleracea L. 138, 213
B. oleracea L. var. *capitata* 141, 326
B. oleracea L. var. *botrytis* 326
B. oleracea L. var. *gemmifera* 326
B. oleracea L. var. *gongyloides* 141, 326*
B. rapa L. 327*
Bryonia alba L. 321*
B. dioica 117
Bupleurum rotundifolium L. 157
Butomus umbellatus L. 200

C

Calla palustris 197
Calendula officinalis L. 50, 110, 138, 198, 205, 423*
Campanula persicifolia L. 118
Canna indica L. 120, 189, 224
Cannabis ruderalis Janisch. 33, 70, 98, 105, 115, 149, 164, 195, 224, 244, 297, 398, 420

- C. sativa* L. 33, 98, 105, 115, 164, 195, 224, 296, 299
C. sativa var. *indica* 297
Capsella bursa-pastoris (L.) Medic. 69, 86, 87, 157, 164, 170, 196, 206, 213, 325
Capsicum annuum L. 50, 51, 53, 184, 207, 219, 401
Carex brevicollis DC. 442*
Carduus nutans L. 161
Carnegiea gigantea 305
Carthamus tinctorius L.
Carum carvi L. 114, 164, 195, 218, 381
Caryca papaya 115
Cassia acutifolia Del. 168, 175, 178, 358*
C. angustifolia Wahl. 358
Castanea sativa L. 29, 300
Catharanthus roseus (L.) G. Don 391
Cedrus atlantica Manetti. 280
C. brevifolia 280
C. deodora G. Don. 280
C. libani A. Rich. 139, 280
Centaurea angelescui Grint. 419
C. pannonica (Heuff.) Simonk. 419
C. cyanus L. 21, 419*
C. marschalliana Spreng. 419
C. orientalis L. 419
Centaurium erythraea Rafn. 393*
Centiana clusii 183
Cephalocereus columna-trajani 305
Cerasus avium (L.) Moench. 352*
C. vulgaris Mill. 352*
Cetraria islandica 265*
Cicer arietinum 111, 363
Cinchona succirubra 99
Chaenomeles japonica (Thunbg) Lindl 349*
Chara fragilis 252
C. vulgaris 252
Cheiranthus cheiri L. 87, 214
Chelidonium majus L. 54, 58, 115, 153, 164, 177, 192, 206, 222, 294*
Chenopodium ambrosioides L. 310*
C. botrys L. 311*
Chlamydomonas coccifera 251*
Chlorogloea sarcinoides 250
Cichorium intybus L. 86
Cicuta virosa L. 381*
Cinnamomum camphora T. Neeset. Ember. 286*
Cirsium arvense 125, 161, 171
Citrullus colocynthis (L.) Schrad 321
C. lanatus (Thunb.) Matsum. et Nakai 123, 206, 218, 321*
C. ecirrhosus 321
Citrus aurantium L. 370
C. aurantium L. var. *amara* 370
C. aurantium L. var. *decumana* 370
C. aurantium L. var. *dulcis* 370
C. aurantium L. var. *sinense* 370
C. limon Risso. 57, 114, 188, 370*
C. nobilis Lour. 370*
C. paradisi 370*
Cladonia rangiferina 265*
Claviceps purpurea (Fries) Tulanse 23, 75, 228, 233, 260*, 444
Clematis vitalba L. 97, 172
Clorella vulgaris 251*
Clostridium cellulosae 244
C. botulinum 245
C. tetani 245
Cnicus benedictus 161
Coccones peduculus 253
Cocos nucifera L. 94, 226, 232, 220, 446*
Coffea arabica L.
Cola acuminata Schott et Endl. 335*
C. nitida (Vent.) Schott et Endl. 335*
Colacium mucronatum 255
Colchicum autumnale L. 52
Colutea arborescens 161
Conium maculatum L. 97, 381*
Convallaria keiskei Miqu. 431

C. majalis L. 50, 61, 62, 108, 120, 141, 143, 148, 158, 165, 177, 196, 209, 228, 431*

Convolvulus arvensis 140, 184

Corallina officinalis 250*

Coriandrum sativum L. 114, 382*

Cornus mas L. 375*

Coronilla varia L. 161

Corydalis cava (L.) Schweigg. et Körte 296*

Corylus avellana L. 302*

Corypha umbraculifera 445

Cotinus coggygria Scop. 161, 368*

Cotoneaster melanocarpus Fisch. Blytt. 349*

Crataegus monogyna Jacq. 50, 143, 201, 206, 218, 349*

Crocus sativus L. 123, 143

Cryptomonas curvata 255

C. platyuris 255

Cucumis melo L. 163, 322*

C. sativus L. 322

Cucurbita maxima Duch. 322

C. moschata (Duch.) Poir. 322

C. pepo L. 60, 84, 97, 107, 123, 140, 218, 220, 322*

Cupressus sempervirens L. 281*

Cuscuta europaea L. 398

Cycas revoluta Thunb. 275*

Cydonia oblonga Mill. 69, 99, 348*

Cynara scolymus L. 419*

Cynoglossum officinale L. 400

Cyperis esculentus L. 442*

C. papyrus 442*

C. esculentus 442*

D

Dahlia variabilis (Willd.) Desf. 62, 125

Datura innoxia Miller. 401*

D. stramonium L. 61, 62, 87, 401*

Daucus carota L. 27, 50, 51, 53, 94, 97, 125, 132, 138, 200, 382*

D. carota var. *sativa* (Hoffm.) Roehl. 382*

Delphinium consolida L. 21, 196, 213, 291*

Dianthus barbatus L. 307

D. caryophyllus L. 308*

D. chinensis L. 308*

Dicentea spectabilis 120

Dictyonema pavonia 265*

Digitalis purpurea L. 87, 88, 138, 178, 181, 197, 215, 406*

D. grandiflora Mill. 405*

D. lantana Ehrh. 405*

Dioscorea caucasica Lysky. 436*

D. deltoidea 436

D. nipponica Makino. 436

Dracocephalum moldavica L. 409*

Drosera rotundifolia L. 111, 117

Dryopteris filix-mas (L.) Schott 86, 120, 142, 147, 154, 273*

Dunaliella salina 251*

E

Ecballium elaterium (L.) A. Rich. 211, 225, 322*

Echinacea angustifolia DC. 424

E. pallida (Nutt.) Nutt. 424

E. purpurea (L.) Moench. 424*

Echium vulgare L. 400

Elaeagnus angustifolia L. 86, 388*

E. argentea Pursh. 388

Elaeis guinensis 232

Eleutherococcus senticosus (Rupr. et Makino) Maxim. 376*

Entada scanden 357

Ephedra distachya L. 277*

Epichrysis nutellae 253

Epilobium hirsutum L. 366

E. parvifolia Schreb. 366*

E. tetragonum L. 366

Equisetum arvense L. 146, 152, 172, 267, 271*

Eryngium planum L. 225
E. campestre L. 225
Eucalyptus globulus Labill. 57, 113,
 139, 159, 166, 170, 177, 180, 365*
Eugenia caryophyllata Thunb. 308,
 365*
Euglena gracilis 225
E. viridis 225
Eupatorium cannabinum L. 420*
Euphorbia agraria Bieb. 340
E. amygdaloides L. 340
E. cyparissias L. 340*
E. esula L. 340
E. palustris L. 340*
E. resinifera Berg. 340*
E. stepposa Zoz. 340
E. volhynica Bess. ex Szaf., Kulcz. et
 Pawl. 340
Evernia prunastri 265*
Evonymus europaea 222

F

Faba bona Medik. 363
Fagopyrum esculentum Moench. 59,
 159, 167, 206, 223, 314*
F. tataricum (L.) Gaertn. 314
Fagus sylvatica L. 90, 104, 167, 299*
Festuca pratensis Huds. 95, 201
Ficaria verna Huds. 292
Ficus elastica 80, 115, 116, 175
F. caryca 216
Filipendula ulmaria (L.) Maxim. 175,
 343*
Fittonia verschaffeltii 118
Foeniculum vulgare (Gaertn.) Mill. 114,
 383*
Forsythia suspensa (Thunb.) Vahl. 390*
Fragaria campestris Stev. 345
F. moschata Duch. 345
F. vesca L. 111, 120, 140, 143, 168, 215,
 345*
F. viridis L. 345

Frangula alnus Mill. 152, 384*
Fucus vesiculosus 254*
Fumaria officinalis L. 296*
Funaria hygrometrica 270

G

Galanthus nivalis L. 159
Galega officinalis L. 358*
Galium aparine L. 140, 167
G. tinctorium (L.) Scop. 394
G. verum L. 395*
Genista sagittalis L. 141
Gentiana lutea L. 393*
Geranium phaeum L. 374
G. robertianum L. 374
G. sanguineum L. 374
G. sylvaticum L. 374
G. zonale (L.) Ait. 373
Geum urbanum L. 154, 225, 344*
Ginkgo biloba L. 276
Ginseng radices 134
Gladiolus communis L. 438*
G. imbricatus L. 438
Glaucium corniculatum (L.) J. Rudolph.
 294
G. flavum Crantz. 294*
Glechoma hederacea L. 163
G. hirsuta 162
Gleditsia triacanthos L. 143, 168, 224
Glycine max (L.) Merr. 95, 168, 224,
 361*
Glycyrrhiza echinata L. 359
G. foetidissima Tausch. 359
G. glabra L. 134, 359*
G. uliginosum L. 424*
Gossypium arboreum L. 338
G. barbadense L. 338
G. herbaceum L. 87, 338*
G. hirsutum L. 338
G. peruvianum L. 338
G. religiosum L. 338
Grossularia reclinata (L.) Mill. 354*
Gypsophyla paniculata L. 199

H

- Haloxylon amphyllum* 172
Hedera helix L. 97, 113, 124, 140, 166, 170, 201, 346*
Helianthus annuus L. 95, 138, 175, 184, 198, 212, 224, 424*
H. tuberosus L. 20, 94, 425*
Helichrysum arenarium (L.) Moench. 425*
Heliotropium europaeum L. 201
Helleborus caucasicum A.Br. 291*
H. purpurascens Waldst. et Kit. 97, 165
Heracleum sibiricum L. 384
Herniaria glabra L. 308*
Hevea brasiliensis 341
Hibiscus hybridus 339
H. rosa-sinensis L. 339
H. sabdariffa L. 338*
H. syriaca L. 339
Hieracium pilosella L. 86
Hippophaë rhamnoides L. 388*
Hordeum vulgare L. 443
H. sativum 128
Humulus lupulus L. 86, 87, 110, 140, 167, 170, 212, 297*
Hura crepitans 225
Ilyoscyamus niger L. 31, 87, 402*
Hypericum perforatum L. 113, 152, 158, 161, 177, 187, 317*
Hyssopus officinalis L. 409*

I

- Impatiens noli-tangera* L. 211
Inonotus obliquus (Pers.) Pil. 261*
Inula helenium L. 20, 87, 122, 134, 163, 423*
Iris florentina L. 438
I. germanica L. 52, 82, 120, 159, 175, 178, 194, 198, 438*
I. pallida Lam. 438
I. pseudacorus L. 198, 439
Isatis tinctoria 160

J

- Jasminum officinale* L. 390*
Juglans cinerea L. 304
J. mandshurica Maxim. 304
J. nigra L. 304
J. regia L. 61, 303
Juncus effusus L. 96, 198
J. maritimus 198
Juniperus communis L. 159, 169, 217, 281*
J. sabina L. 281*
Jussiena peruviana 125

L

- Lactobacillus plantarum* 244
Lagena radiculicola 258
Lagenaria siceraria (Mol.) Standl. 323*
Laminaria japonica Aresch. 254
L. saccharina (L.) Lam. 254*
L. solidundula 254
Lamium album L. 410*
Larix decidua Mill. 165, 280*
L. europaea Hort. 280*
L. sibirica Ldb. 280*
Laserpitium latifolium L. 384
Lathyrus aphaca 172
Laurus nobilis L. 33, 57, 114, 145, 155, 177, 189, 286*
Lavandula angustifolia Mill. 205, 410*
L. vera DC. 138, 163
Lecanora esculenta 265*
Lemna minor L. 96, 144
Lens culinaris Medic. 131, 167, 220, 363
Leontopodium alpinum Cass. 201
Leonurus cardiaca L. 410*
Levisticum officinale Koch. 132, 383*
Lycopodium clavatum L. 271*
Lilium candidum L. 193
Linaria genistifolia (L.) Mill. 406*
L. vulgaris Mill. 185, 186, 215, 406*
Linum arboreum 372
L. usitatissimum L. 66, 69, 372*

L. usitatissimum L. var. *vulgare* 372
L. usitatissimum var. *crepitans* 372
Lithospermum officinale L. 216
Lobaria pulmonaria 183
Lobelia inflata L. 183
Lodoicea maldivica 445
Loranthus europaeus Jacq. 387*
Luffa acutalungula (L.) Roxb. 323
L. cylindrica (L.) M. Roem. 323*
Lycopersicon esculentum Mill. 27, 50,
 51, 53, 402*
Lycopodium clavatum L. 136, 271*

M

Macleaya microcarpa (Maxim.) Fedde
 164, 295*
Macrocystis pyrifera 254*
Majorana hortensis Moench. 158, 411*
Magnolia acuminata L. 285
M. grandiflora L. 285
M. kobus DC. 285
M. obovata Thunb. 285
M. soulangeana Soul-Bod. 285
Malus domestica Borkh. 38, 39, 220,
 350*
M. sylvestris Mill. 350*
Malva neglecta Wallr. 339
M. pusilla Smith. 339
M. sylvestris L. 132, 165, 183, 339*
Mammillaria theresae 305
Marchantia polymorpha 269*
Marrubium vulgare L. 411*
Matricaria chamomilla L. (syn. *M. recu-
 titata*) 110, 164, 425*
M. inodora L. 425*
Medicago sativa L. 123
Melilotus officinalis (L.) Pall. 163, 359*
Melissa officinalis L. 163, 411*
Mentha aquatica L. 412
M. arvensis L. 412
M. crispa Koch. 163
M. longifolia L. 412

M. piperita L. 87, 109, 163, 165, 181,
 412*
M. pulegium L. 412
M. spicata Gilib. 412
Menyanthes trifoliata L. 96
Mimosa pudica 117
Momordica charantia L. 323*
Monila fructigena 260*
Monstera deliciosa 100, 123, 447*
Mora oleifera 357
Morus alba L. 216
Mucor javanicus 259
M. mucedo 259*
M. racemosus 259
Multiclavula mucida 265*
Musa acuminata 439
M. paradisica 439
M. sapientium 232
Mycobacterium tuberculosis 245
Myriophyllum spicatum 96
Myristica fragans 222
Myrtus communis L. 366*

N

Navicula intricata 253
Neisseria gonorrhoeae 245*
Nepeta cataria L. 412*
Nerium oleander L. 79, 81, 115, 155,
 169, 174, 190, 391*
Nicotiana tabacum L. 220, 223, 403*
Nigella damascena L. 292*
N. sativa L. 193, 292*
Nuphar luteum (L.) Smith. 96, 170, 172,
 176, 289*
Nymphaea alba L. 96, 166, 172, 176,
 222, 289*

O

Ocimum basilicum L. 413*
O. basilicum f. *rubra* 413
O. canum L. 413
O. carnosum Link. 413

O. gratissimum L. 413
O. menthaefolia Boehm. 413
O. pilosum Roxb. 413
O. sanctum L. 413
Oenothera biennis L. 367*
Olea europaea L. 87, 100, 139, 155, 210, 389*
Olpidium brassicae 258
Ononis arvensis L. 360*
O. spinosa L. 133, 360*
Oplopanax elatum Nakai. 377*
Opuntia vulgaris 117, 306*
Orchis morio L. 441
O. purpurea Huds. 441
Origanum heracleoticum L. 413
O. hirtum Lam. 413
O. laevigatum Boiss. 413
O. tyttanthum Gontsch. 413
O. vulgare L. 413*
Orthosiphon stamineus Benth. 414*
Oryza sativa L. 58, 59, 60, 444*
Oscillatoria limosa 247*
Oxalis acetosella 161, 215

P

Padus racemosa Gilib. 136, 161, 196
Paeonia anomala L. 315*
P. suffruticosa Andr. 314
P. officinalis L. 314
P. peregrina Mill. 314
Panax ginseng C. A. Meyer 134, 198, 232, 377*
Papaver somniferum L. 31, 58, 115, 219, 295*
Passiflora coerulea L. 320*
P. edulis L. 320*
P. incarnata L. 319*
Pastinaca sativa L. 94
Pelargonium zonale (L.) Ait. 21, 66, 98, 109, 166, 374*
Penicillium chrysogenum 260
P. glaucum 260

P. notatum 260*
Persica vulgaris Mill. 352*
Petasites niveus 97
Petroselinum crispum (Mill.) A. W. Hill. 97, 383*
Peucedanum latifolia (Bieb.) DC. 384
Phacus monilatus 255
P. triqueter 255
Phaseolus coccineus L. 360
P. multiflorus 111
P. vulgaris L. 58, 60, 99, 131, 168, 220, 360*
Phlox drummondii Hook. 398
P. paniculata L. 398
Phoenix dactylifera 93, 224, 232, 446*
Phormium tenax 98
Phthium debaryanum 258
Phytolacca americana L. 304*
Physalis alkekengi L. 183
Phytophthora infestans 258
Picea excelsa (Lam.) Link. 151, 279*
P. obovata Ldb. 279*
Pimpinella saxifraga L. 384
Pinnularia viridis 253
Pinus montana Mill. 278*
P. sylvestris L. 93, 173, 278*
P. montana 278*
Piper nigrum L. 287*
Pisum arvense L. 360
P. sativum L. 131, 167, 172, 188, 195, 214, 220, 360*
Plantago lanceolata L. 88, 110, 141, 158, 179, 407*
P. lusitanica 407
P. mauritanica 407
P. major L. 97, 110, 123, 138, 141, 158, 163, 165, 169, 196
P. media L. 181
P. psyllium 69
Plasmopara viticola 258
Platanthera latifolia (L.) Rich. 441
Poa pratensis L. 201
Podophyllum peltatum Wild. 293*

Polemonium coeruleum L. 398*
Polygonatum latifolium Desf. 432
P. multiflorum (L.) All. 432
P. odoratum (Mill.) Druce 432*
P. officinale 123, 142
Polygonum aviculare L. 312*
P. bistorta L. 33, 61, 62, 312*
P. hydropiper L. 153, 177, 312*
P. persicaria L. 313*
Polymnia sonchifolia Poepp. et Endl. 426*
Polytricum commune 269
Populus alba L. 328*
P. canescens (Ait.) Smith. 329
P. deltoides Marsh. 329
P. nigra L. 153, 159, 221, 328*
P. pyramidalis Roz. 329
P. tremula L. 155, 158, 163, 328*
Potentilla anserina L. 140, 229, 345*
P. erecta (L.) Rausch. (syn. *P. tormentilla* Schrank.) 345*
Primula acaulis (L.) Hill. 332*
P. elatior (L.) Hill. 332*
P. veris L. (syn. *P. officinalis* (L.) Hill.) 332*
P. sinensis Lindl. 332*
Proteus vulgaris 245
Prunus divaricata Ledeb. 353
P. domestica L. 210, 353*
P. insititia L. 353
P. moldavica Kotov. 353
P. persica Mill. 112
P. stepposa Kotov. 353
P. spinosa L. 120, 138, 143, 353*
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn. 101
Puccinia graminis 233
Pulmonaria officinalis L. 199, 400
Pulsatilla montana Hope Reichb. 292
Punica granatum L. 363*
Pyrethrum cinerariaefolium Trev. 426*
Pyrus communis L. 99, 100, 158, 160, 206, 350*
P. pyraster Burgsd. 350*

Q

Quercus pedunculiflora C. Koch. 300
Q. petraea (Mattuschka) Liebl. 163, 300
Q. pubescens Willd. 300
Q. suber L. 90, 300
Q. robur L. 79, 104, 114, 138, 151, 152, 164, 169, 176, 300

R

Ranunculus acris L. 51, 111, 155, 164, 183, 292*
R. ficaria 125
R. repens L. 292*
Raphanus raphanistrum L. 213
R. sativus L. 94, 125, 132, 164, 327*
Raphia regales 445
R. taedigera 155
Rauwolfia serpentina (L.) Benth. et Kurz. 391*
Rhamnus cathartica L. 385*
R. frangula 97, 152, 165, 384*
Rhaponticum carthamoides (Willd.) Ilin (syn. *Leuzea carthamoides*) 427*
Rheum palmatum var. *tanguticum* Maxim. 21, 154, 313*
Rhiyophora mucronata 124
Rhodiola rosea L. 355*
Rhododendron arboreum Smith. 110
Rhus coriaria L. 368
Ribes alpinum L. 353
R. aureum Pursh. 353
R. nigrum L. 353*
R. rubrum L. 353
Ricinus communis L. 60, 95, 105, 159, 164, 187, 207, 215, 221, 224, 227, 340, 341*
Robinia hispida L. 361
R. neomexicana A. Gray. 361
R. pseudacacia L. 103, 121, 167, 171, 184, 196, 361
R. viscosa Vent. 361
Rosa alba L. 347

R. canina L. 27, 50, 53, 138, 167, 219, 346*
R. centifolia L. 347
R. chinensis L. 347
R. damascena Mill. 347*
R. galica Pourr. 347
Rosmarinus officinalis L. 159, 414*
Rubia tinctorum L. 395*
Rubus caesius L. 346*
R. idaeus L. 346*
Rumex acetosella L. 125, 159, 160
R. confertus Willd. 314*
Ruscus aculeatus 141
Ruta graveolens 369*

S

Saccharomyces cerevisiae 260*
S. ellipsoides 260*
Saccharum officinarum L. 108, 444*
Sagittaria saggitifolia L. 159
Salicornia europaea L. 95
Salix alba L. 112, 158, 160, 221, 329
S. babylonica 329
S. caprea L. 167
S. fragilis L. 329, 330
S. purpurea L. 329
S. viminalis L. 329
Salmonella typhi 245
Salvia officinalis L. 109, 138, 166, 181, 185, 189, 239, 415*
S. nutans 140
S. sclarea L. 163, 415*
S. splendens Kel-Gawl. 414
Salvinia natans (L.) All. 170
Sambucus ebulus L. 396*
S. nigra L. 21, 62, 66, 90, 96, 204, 396*
Sanguisorba officinalis L. 347*
Saponaria officinalis L. 62, 308*
Satureja hortensis L. 415*
S. montana 416*
Schizandra chinensis (Turcz.) Baill. 289*
Scopolia carniolica Jacq. 31, 403*

Scutellaria biacalensis Georgi. 416*
Secale cereale L. 444*
Securinega sufruticosa (Pall.) Rehd. 340, 341*
Sedum acre L. 175, 355*
S. telephyum 200
Selenicereus grandiflora 306
Sequoia gigantea (Lindl.) Desne 280*
Silybum marianum (L.) Gaertner 427*
Sinapis alba 213, 220
Smilax aspera 167
Solanum dulcamara L. 140, 403*
S. melongena L. 404*
S. nigrum L. 404*
S. tuberosum L. 51, 58, 59, 60, 62, 90, 97, 137, 143, 164, 189, 223, 229, 404*
Solidago canadensis L. 428
S. virgaurea L. 427*
Sonchus oleraceus 160
Sophora japonica L. 68, 205, 213, 224, 361*
S. pachycarpa C. A. Mey. 362*
Sorghum cernuum (Ard.) Host. 108
Sorbus aucuparia L. 50, 201, 349*
S. domestica (L.) Crantz. 349
Sphaerocarpos michelii 269*
Sphagnum acutifolium 269
Spinacia oleracea L. 311*
Spiraea media Franz. Schmidt. 343
S. salicifolia L. 343
S. vanhouttei (Broit) Zab. 343
Spirogyra elongata 252*
Spirulina platensis 247*
Staphylococcus aureus 245
S. pneumoniae 245
Stellaria media (L.) Vill. 138
Streptococcus cremoris 244
S. lactis 243
Streptomyces flavus 245
S. fradiae 245
S. griseus 245

S. noursey 245
Strychos nux-vomica L. 220
Strophantus gratus Franch. 221, 392*
Symphytum officinale L. 399*
Synchytrium endobioticum 258*
Syringa vulgaris L. 137, 163, 165, 184, 390*

T

Tagetes erecta L. 428
T. minuta L. 428
T. patula L. 428*
T. signata Bartl. 428
Tanacetum vulgare L. 428*
Taraxacum officinale Wigg. 20, 50, 58, 116, 123, 133, 138, 164, 170, 177, 184, 198, 212, 225, 429*
Taxodium distichum (L.) Rich. 280*
Taxus baccata L. 282*
T. brevifolia Nutt. 282*
Thea sinensis L. 316*
Theobroma cacao L. 94, 335*
Thermopsis lanceolata R. Br. 362*
Thuja occidentalis L. 281*
Thymus serpyllum L. 417*
T. vulgaris L. 417*
Tilia americana L. 333
T. argentea Desf. 334*
T. begonifolia Stev. 333
T. caroliniana Mill. 333
T. cordata Mill. 334*
T. europaea L. 333
T. petiolaris DC. 333
T. platyphyllos Scop. 334*
T. tomentosa Moench. 333
Trapa natans L. 125, 155
Treponema pallidum 245
Trigonella caerulea (L.) Ser. 362
T. foenum-graecum L. 362*
T. monspeliaca L. 362
T. procumbens (Bess.) Reichenb. 362
Triticum vulgare 223

Triticum aestivum L. 59, 60, 129, 138, 175, 212, 444*
T. durum Desf. 444
Tropacolum major L. 155, 159
Tulipa biebersteiniana Schult. 432
T. gesnerana L. 432*
Tussilago farfara L. 116, 181, 225, 430*

U

Ulmus campestris L. 160
U. glabra Huds. 120, 213
Ulotrix zonata 251*
Urtica dioica L. 33, 69, 85, 86, 98, 163, 181, 298*
U. kioviensis 298
U. pubescens Ledeb. 298
U. urens L. 298
Ulva lactuca 252
Usnea barbata 265*
Ustilago tritici 261*

V

Vaccinium myrtillus L. 331*
V. vitis idaea L. 161, 163, 166, 178, 331*
Valeriana officinalis L. 33, 57, 114, 120, 154, 164, 189, 397*
Vallisneria spiralis L. 176, 203
Vanilla planifolia 441*
Vaucheria terrestris 253*
Veratrum nigrum L. 433*
V. album L. 62, 96
Verbascum densiflorum Bertol. 407
V. phlomoides L. 406*
V. speciosum Schrad. 407
V. thapsus L. 407
V. thapsiforme 87, 88, 157, 163, 183, 196, 215
Veronica chamaedrys L. 138, 407
V. prostrata L. 140, 407
V. officinalis L. 407*
V. teucrium L. 407

Viburnum lantana L. 135, 396*

V. opulus L. 396*

Victoria amazonica 289

Vinca herbacea Waldest. et Kit. 392

V. minor L. W. et K. 140, 179, 392*

Viola arvensis Murr. 318*

V. odorata L. 318*

V. tricolor L. 318*

Viscum album L. 23, 387*

Vitis sylvestris C. C. Gmel. 386*

V. vinifera L. 52, 386*

Vulvox aureus 251*

W

Welwitschia mirabilis 277*

X

Xanthium californicum Greene. 429

X. spinosum L. 429*

X. strumarium L. 429

Z

Zantedeschia aethiopica 418

Zea mays L. 58, 59, 60, 95, 98, 108, 124,
138, 147, 175, 178, 192, 197, 201,
217, 224, 445*

Ziziphus jujuba Mill. 385*

INDICE DE DENUMIRI POPULARE ALE PLANTELOR

A

Afin 29, 30, 175, 178, 184, 189, 209, 219, 331*
A. de munte 175, 178, 184, 189
Agavă 62, 95, 159, 178
Agriș 29, 353, 354*
Albăstrele 21, 205, 419*
Albumeală 424*
Aloe 21, 62, 95, 178
Alun 27, 28, 29, 95, 161, 168, 187, 211, 224, 302*
Alune de pământ (Arahide) 95, 212, 224, 357*
Ami 380*
Amăreală 188
Ananas 216, 437*
Anason 114, 379*
Angelica 122, 164, 379*
Anghinare 419*
Aralie 376*
Arbore de cacao 335*
A. de cafea 394*
A. de camfor 286*
A. de cauciuc 341*
A. de cuișoare 365*
A. templier 276*
A. de ceai chinezesc 316*
A. de lălea 285
A. mamut 280*
A. templier 276*
Ardei 29, 50, 51, 53, 184, 207, 219, 401*
Arin negru 151, 301*
Armurariu 427*
Arnica 88, 110, 184, 192, 420*
Aronie 21, 29, 38, 40, 52, 67, 69, 99, 231, 348*
Arțar 137, 212, 387

B

Bacilul lui Koch 245
Bambus 443*
Bananier 232, 439*
Baobab 138
Bărcoace negre 349*
Bob 363
Boz 201, 202, 396*
Brad alb 279*
B. de balsam 279*
B. siberian 279*
Brânca ursului 384
Brândușă de toamnă 52, 123, 154, 172
Brebenei 296*
Brumărele 398
Brusture 225, 418*
Bujor 215, 314
Bumbac 63, 87, 137, 215, 221, 338*
Burete vegetal 323*
B. domnesc 261*
Buretele viperei 261*
Busuioc 413

C

Cais 27, 207, 351*
Cala 448
Cană 120, 189, 224
Captalan 97, 201
Cartof 28, 51, 53, 58, 60, 62, 83, 90, 94, 97, 137, 143, 164, 189, 223, 229, 253, 258, 404*
Castan comestibil 300*
C. bun 29, 300
C. porcesc 29, 89, 104, 109, 137, 207, 220, 227, 371*
Castraveți 123, 140, 206, 218, 258, 320, 322*
Catarant 391*
Căldărușă 118

Cătină albă 158
C. de râu 57, 219, 388*
Cătușnică 412*
Călin 163, 225, 396*
Câneapă 33, 70, 98, 105, 115, 149, 164, 195, 224, 244, 297, 398, 420*
C. codrului 420
Cârcel 166, 172, 277*, 360
Cârmâz 202, 304*
Ceai 26, 33, 177, 310, 316*, 339, 344, 347, 349, 361, 414, 419
Ceai de lava 414*
Ceapă 27, 52, 61, 62, 99, 117, 143, 159, 187, 198, 228, 434*
Cerceii doamnei 120
Cerentel 154, 225, 344*
Cetină de negi 281*
Chica voinicului 292*
Chimen 114, 164, 195, 218, 381*, 384
Chimenul porcului 384
Chiparosul de baltă 280*
C. piramidal 281*
Cicoare 86, 429*
Cimbrisor de câmp 83, 417*
Cimbru de cultură 83, 417*
C. de grădină 163, 188, 415*
C. de munte 416*
Cimen 195, 358
Cinci degete 168
Cireș 28, 91, 112, 207, 210, 225, 352*, 387
Ciuboțica cucului 109, 111, 142, 183, 192, 194, 198, 332*
Ciufă 442
Ciulin 161
Ciuma apei 176
Ciumăfaie 61, 62, 87, 89, 97, 110, 163, 184, 215, 219, 401*
Ciumărea 358*
Ciuperca de băligar 261*
Clopoței porcului 118
Coacăz auriu 353
C. montan 353

C. negru 27, 219, 353, 354*
C. roșu 353, 354
Coadă calului 146, 152, 172, 241, 267, 271*
C. cocoșului 122
C. racului 140, 229, 345*
C. șoricelului 27, 201, 205, 240, 422*
C. vulpii 140
C. zmeului 197
Cocotier 220, 446*
Cocos 94, 232
Conduraș 155, 159
Conopida 326
Coriandru 57, 114, 240, 382*
Corn 375*
Cornaci 125, 155
Cornul secării 75, 228, 233, 260*, 338, 444
Coroniște 161
Coșaci 358*
Crăciuniță (Badan) 31, 356*
Crăițe (Vâzdoage) 428*
Crețisoară 111, 164
Crețușcă 175, 343*
Crin de baltă 62, 192
Crușin 97, 152, 165, 384*
Cucurbețică (Mărul lupului) 97, 188, 287*
Cucută 97, 381*
C. de apă 381*
Curmal 64, 93, 224, 232, 446*
Curpăn de pădure 97, 172

D

Dafin 33, 57, 114, 145, 155, 177, 189, 286*
Dârmoz 135, 396*
Dedițel mare 292
Degețel galben 405*
D. lănos 405*
D. roșu 87, 88, 138, 178, 181, 197, 215, 406*

Dentiță 212, 225, 422*
Dovleac (bostan) 57, 60, 84, 97, 107,
 123, 140, 217, 220, 321, 322*
Dracilă 31, 50, 111, 117, 120, 151, 158,
 171, 181, 189, 196, 293*
Drob 160, 188
Drojdia de bere 27, 28, 33, 228, 260*,
 310
D. de vin 260*
Dud 216, 217

E

Echinacee 424*
Eucalipt 57, 69, 91, 113, 139, 159, 166,
 170, 177, 180, 365*
Fag 90, 104, 137, 167, 212, 299*, 387
Fasole 27, 29, 58, 60, 99, 131, 168, 203,
 220, 360*
F. mare 111
Feciorică 308*
Fenicul 57, 114, 383*, 398
Ferigă 46, 78, 102, 108, 178, 232, 240,
 267, 271
F. masculine 86, 120, 142, 147, 154,
 273*
Ficus 175
Firuță 201
Fierca pământului (Țintură) 393*
Floarea de colț 201
F. paștelui 155
F. patimilor 319*
F. soarelui (Răsărită) 27, 95, 138, 175,
 184, 198, 212, 224, 424*
F. vântului 164, 292
Forziție (Ploaie de aur) 390*
Fragi de pădure 111, 120, 140, 143,
 168, 215, 345*
Fumariță 296*

G

Gălbenele 50, 110, 138, 198, 205, 423*
Garoafa anuală 308*

G. de cultură 308*
Gherghină 62, 125, 228
Ghimpe 141, 428*
Ghințură 393*
Ghiocel 159
Ginseng (Rădăcina vieții) 134, 288,
 377*
G. de Siberia 376*
Gladiole (Săbiuță) 199, 438*
Glădiță 143, 168, 224
Gorun 163, 300
Grâu 27, 59, 60, 129, 138, 175, 203,
 212, 221, 222, 261, 300, 309, 444*
Grăușor 125, 292
Greipfrut 369, 370*
Grozamă 141
Gulia 326*
Gura leului 185
Gura lupului 416*
Gutui 29, 69, 99, 220, 230, 348*
G. japonez 349*

H

Hamei 28, 86, 87, 110, 140, 167, 170,
 212, 297*
Harbuz 320, 321*
Holeră (Ghimpe) 428*
Hrean 201, 325*
Hrib țigănesc 261*
Hrișcă comestibilă 59, 159, 167, 206,
 212, 223, 314*

I

Iarbă de șoaldină 175, 355*
I. de urechi 200
I. mare (Lacrimile Elenei) 20, 87, 122,
 134, 163, 423*
I. pasiunii 320*
I. roșie 313*
I. sf. Ioan 162, 415*
I. sărată 95
I. șarpelui 400

lască de mestecăn 261*
 lasomie 390*
 lederă 97, 113, 121, 124, 140, 166, 170,
 201, 230, 376*
 Ienupăr 159, 169, 217, 281*
 In de cultură 66, 69, 70, 372*
 Inulă 88
 Ipcărige 199
 Isop 57, 409*
 Izma bună 57, 87, 109, 163, 165, 181,
 412*

J

Jaleș de grădină 138, 181, 415*
 Jneapăn 278*

K

Karkadé 338*

L

Lalea 143, 165, 195, 215, 285, 432*
 Laur (Ciumăfaie) 286, 401*
 L. pârșos 401*
 Lariță 99, 165
 Lăcrămioara 50, 61, 62, 108, 120, 141,
 143, 148, 158, 165, 177, 196, 209,
 228, 431*
 Laminarie 254*
 Lămâi 29, 57, 114, 188, 207, 369, 370*
 Lămâi chinezeșc 289*
 Lăsnicior 140, 403*
 Leandru 79, 81, 115, 155, 169, 174,
 190, 391*
 Lemn dulce 134, 359*
 Lentiță 96, 144
 Leurdă 435*
 Leuștean 132, 383*
 Levănțică 138, 163, 205, 410*
 Lichenul de Islanda 265*
 Lichenul renilar 265*
 Liliac 137, 163, 165, 184, 390*
 Limba câinelui 400

L. mielului 199, 400
 L. soacrei 306*
 Linariță 185, 215
 L. genistifolie 406*
 L. obișnuită 406*
 Linte 131, 167, 172, 186, 220, 363
 Linte lanceolată 362*
 L. galbenă 172
 Lobodă de grădină 159, 309, 311*
 Lobelie 183
 Lucernă 27, 123
 Lumânărică (Coada vacii) 87, 88, 157,
 163, 196, 215, 406*
 Lumânărică pământului 183
 Luminiță 367*

M

Mac de grădină 31, 58, 115, 219, 295*
 M. galben 294*
 Maclee 164, 295*
 Maghiran 158
 Mazăre 28, 83, 131, 167, 172, 188, 195,
 214, 220, 360*
 Mandarin 369, 370*
 Măceș 27, 29, 50, 53, 57, 138, 167, 219,
 237, 346*
 Măcrișul calului 314*
 M. iepurelui 161, 215
 M. mărunț 125, 159, 160
 Măghiran 411*
 Mălin 136, 161, 196
 Mărgelușă 216
 Mânatarcă 261*
 Măr cultivat 29, 38, 137, 218, 220, 350*
 Măr pădureț 350*
 Mărar 57, 114, 164, 218, 379*
 Măselariță 31, 87, 402*
 Măslin 27, 57, 87, 100, 139, 155, 210,
 389*
 Mătăciune 398, 409*
 Mătrăgună 30, 31, 61, 62, 134, 166,
 170, 177, 181, 184, 188, 217, 400*

Mătreața brazilor 265*
Măturicea raiului 421*
Mentă 412*
M. creată 163
Merișor 331*
M. de munte 161, 163, 166, 178
Mesteacăn alb 89, 90, 109, 137, 153, 159, 161, 163, 165, 169, 181, 261, 302*, 387
Micșunele 87, 214
Mierea ursului 199, 400
Migdal 21, 27, 178, 210, 351*, 432
Migdal pitic 351*
Mirt 366*
Mlajă 329
Molid 58, 91, 126, 137, 151, 265, 279*
M. european 151
M. siberian 279*
Momordică 323*
Monsteră 447*
Morcov cultivat 29, 50, 51, 53, 94, 97, 125, 132, 138, 200, 322, 382*
Morcov sălbatic 382*
Mucegai comun 259*
Mucegaiul verde-albastru 259*, 260
Mucegaiul verde 260*
Mur 27, 230, 346*
Mușcată 21, 66, 67, 98, 109, 166, 230, 374*
Mușchi de pământ 269*
Mușchi de fântână 269*
Mușchi de turbă 269*
Mușetel (Romaniță) 110, 164, 205, 425*
Muștar alb 213, 220, 325*
M. de masă 326*
M. negru 21, 112, 194, 227, 326*
Mutătoare 117, 321*
Mutulică 31, 403*

N

Nalbă de grădină 337*
N. de pădure 132, 165, 183, 339*

N. mare 51, 59, 62, 70, 86, 110, 115, 133, 159, 166, 177, 180, 188, 337*
Năpraznic 374*
Năut 111, 363
Neghină 308*
Negrilică 193, 220, 292*
Nemțisori de câmp 21, 196, 213, 291*
Nuc comun 29, 31, 61, 303*
Nuca vomică 220
Nufăr alb 96, 166, 172, 176, 222, 289*
Nufăr galben 96, 170, 172, 176, 289*

O

Obligeană 57, 96, 141, 153, 197, 447*
Ochiul broaștei 292*
Ochiul lupului 69
Odolean 33, 57, 114, 120, 154, 164, 189, 240, 397*, 411
Omag 31, 11, 172, 196, 291*
Opunție 117
Orez 58, 59, 60, 444*
Orz 128, 443*
Osul iepurelui 133, 360*
Oțetar 368
Ovăz 59, 201, 203, 443*

P

Panax 198
Palmier de cocos 232
Palmier de zahăr 283, 430, 446*
P. de ulei 232
P. din Brazilia 155
Papirus 442*
Pațachină
Păducel 29, 50, 143, 201, 206, 218, 349*
Pălămidă 125, 161, 171
Păpădie 20, 50, 58, 116, 123, 133, 138, 164, 170, 177, 184, 198, 212, 225, 429*
Păpălău 183
Păr 22, 29, 84, 86, 99, 100, 137, 158, 160, 197, 206, 218, 387

P. pădureți 350*
P. cultivat 350*
Păstârnac 28, 94
Pătlagină îngustă 88, 110, 141, 158, 179, 181, 407*
P. mare 97, 110, 123, 138, 141, 158, 163, 165, 169, 181, 196
P. medie 181
Pătlăgele roșii (Tomată) 402*
P. vinete 404*
Pătrunjel 27, 28, 97, 383*
Pătrunjel de câmp 384*
Pecetea lui Solomon 123, 142, 432*
Pedicuță 136, 271*
Pelin amar 420*
P. alb 88, 138, 164, 201
P. de Crimeea 422*
P. lămâios 421*
Pelinariță 422*
Penița apei 96
Pepene verde 123, 206, 218, 321*
P. galben 163, 323*
Peștișoară 170
Piciorul cocoșului 51, 111, 140, 155, 164, 183, 292*
Piersic 112, 207, 261, 352*
Pin de pădure 93, 173, 278*
Piper de baltă 153, 177, 312*
Piper negru 287*
Pipirig de mare 96, 198
Pir 83, 143, 172, 228
P. târător 443*
Piretru (Floarea-raiului) 426*
Plesnitoare 211, 225, 322*
Plop alb 99, 109, 126, 137, 328*, 387
P. cenușiu 329
P. negru 153, 159, 221, 328*
P. tremurător 155, 158, 163, 328*
P. canadian 329
P. piramidal 329
Pochivnic 155, 159, 288*
Podbal 116, 181, 225, 240, 430*
P. de munte 212

Polimnie 426*
Portocal 51, 114, 15, 250, 260, 370*
Porumb 27, 58, 59, 60, 95, 98, 108, 124, 138, 147, 175, 178, 192, 197, 201, 217, 224, 336, 445*
Porumbar 120, 138, 143, 353*
Praz 27, 29, 434*
Prun cultivat 69, 91, 197, 210, 353*, 387
Pufuliță (Zburătoare) 366*

R

Ramie 33, 98, 105
Rapiță 213, 327*
Rauwolfia 391*
Răchită 167, 221, 329
R. roșie 329
Răchitică 86
Răculeț 30, 31, 61, 62, 312*
Rădăcina cerbului 427*
Rădăcina de aur 355*
Revent 21, 30, 62, 154, 313*
Ricin 57, 60, 95, 105, 159, 164, 187, 207, 215, 221, 224, 227, 341*
Ridiche cultivată 29, 94, 125, 132, 164, 327*
R. de iarnă 327*
R. de lună 327*
R. sălbatică 213
Rocoină 138
Rodie 363*
Rodul pământului 166, 197, 448
Rogoz de dumbravă 442*
Roibă 395*
Roiniță 163, 411*
Rostopască 54, 58, 115, 153, 164, 177, 192, 206, 222, 294*
Roua cerului 111, 117
Roza ierihonului 225
Rozmarin 159, 414*
Rujă (Nalbă de grădină) 337*
Ruşcuță de primăvară 152, 164, 194, 290*

S

Salbă moarte 222
Salcâm 91, 99, 121, 229, 361*
S. japonez 205, 213, 224, 361*
S. galben 68
S. alb 103, 167, 171, 184, 196
Salcie 89, 99, 160, 186, 387
Salcie albă 112, 158, 329
Salcie căprească 329
Salcie plângătoare 329
Salvie 57, 109, 166, 185, 189, 415
S. nutanță 140
Saschiu 140, 179, 392*
Săgeată apei 159
Sălcioară 388*
Săpunariță 62, 308*
Sânzâenc, (Drăgaică) 395*
S. de grădină 428
Sârmuliță 130, 176, 203
Scai vânat 384
Scaiul dracului 225
Scara Domnului 398*
Scânteiuță de câmp 137, 215
Schinduf 362*
Schinel 161
Sclipeți 345*
Scoruș 50, 261
Scoruș de munte 50, 201, 349*
Scumpie 31, 161, 368*
Secară 260, 444*
Sfeclă 132, 200, 215, 223, 257, 310*
Sfecla de zahăr 28, 255, 309, 310*
Sfecla pentru frunze, Mangoldul 310*
Sfecla roșie de masă 310*
Silnic 163
Siminiche 21, 168, 175, 178, 358
Siminoc (Imortele) 425*
Slăbănog 211
Smirdar 110, 230
Smochin 115, 116, 216
Soc 396*
S. negru 21, 62, 66, 90, 96, 204, 396*
Sofora 362*

Soia 27, 95, 168, 207, 224, 361*
Sorbestrea 347*
Sorg 108
Sovârv 240, 413*
Spanac 27, 28, 217, 247
Spanacul de grădină 29, 311*
Spânz 97, 165, 215, 291*
Sparanghel 98, 436*
Spetează 198
Stânjenel 52, 82, 120, 141, 159, 175, 178, 194, 198, 215, 438*
S. de baltă 198
S. galben 439
Stejar 31, 79, 89, 91, 99, 104, 114, 126, 138, 151, 152, 164, 169, 176, 211, 240, 300, 368, 387, 396, 431
S. brumăriu 300
S. de plută 90, 300
S. pufos 300
Stejerel 138
Strigoaie 62, 96
Strigoaie neagră 433*
Strofant 215, 221, 392*
Strugurii ursului 92, 158, 178, 330*
Sujel alb 410*
Sulfină 163, 359*
Sunătoare (Pojarăniță) 113, 152, 158, 161, 177, 187, 317*
Susai 160

Ș

Șerlai 415*
Șoaldină 159, 175, 35*
Șofran 123, 143, 192
Șofrânel 419*
Ștevie 30, 134, 314*

T

Talpa găștei 410*
Tarhon 421*
Tămâiță 310*

Tătarnică 198
Tătăneasă 122, 157, 160, 166, 199, 216, 399*
Tei argintiu 205, 334*
T. mare 120, 205, 334*
T. pucios 159, 163, 165, 169, 176, 205, 334*
T. roșu 105, 138, 139, 150
Țelină 27, 29, 133, 380*
Tigvă 323*
Tisa 139, 165, 282*
T. de Pacific 282*
Tomate 24, 29, 50, 51, 53, 184, 207, 209, 220, 258, 402*
Topinambur (Napi porcești) 20, 94, 425*
Toporași 160, 192, 318*
Toporași de ogăre 318*
Tortel 92, 126, 143, 398
Traista ciobanului 27, 69, 86, 87, 157, 164, 170, 196, 206, 213, 325*
Trandafir 346, 355
Trandafir chinezesc 339
Trandafir pentru ulei 347*
Trei frați pătați 109, 215, 225, 318*
Trestia de zahăr 69, 108, 283, 444*
T. de mare 95
Trestia indiană 223
Trifoi 27, 127, 196, 198, 220
T. alb 140
Trifoiste 96
Troscot 312*
Tuie 281*
Turiță mare 225, 344*
Tutun 97, 160, 183, 220, 223, 403*

U

Ulm 91, 120, 160, 212, 261
Ulm de munte 213
Unguraș 411*

Untul vacii 441
Urechea iepurelui 157
Urzică 29, 240
U. mare 27, 33, 69, 85, 86, 98, 160, 163, 181, 298*
U. moartă 188, 195, 410*
Usturoi 29, 99, 143, 154, 229, 434*, 435

V

Vanilie 441*
V. de câmp 201
Varga de aur (Splinuță) 427*
Varză (Curechi) 27, 69, 213, 258, 327
V. de Bruxel 326
Vârnant 369*
Vâsc 23, 92, 126, 137, 161, 187, 225, 387*
Vâsc de stejar 387*
Verigar 385*
Veronica 78, 407*
Vetrici 198, 201, 428*
Vinăriță 169
Vioreua nopții 441
Vișin 28, 30, 21, 352*
Viță de pădure 386*
Viță de vie cultivată 52, 113, 130, 140, 165, 171, 201, 209, 225, 386*
Volbură 110, 116, 140, 184
Vulturică 86

Z

Zada europeană 280*
Zada siberiană 280*
Zămos 320, 322*
Z. neagră 210, 404*
Zarzăr 351
Zizifus (Unabi) 385*
Zmeoaică 384
Zmeur 28, 216, 229, 346*

Com. **6725**

Î.S. Firma Editorial-Poligrafică "Tipografia Centrală",
MD-2068, Chișinău, str. Florilor, 1
Tel. 43-03-60, 49-31-46

Planşa I

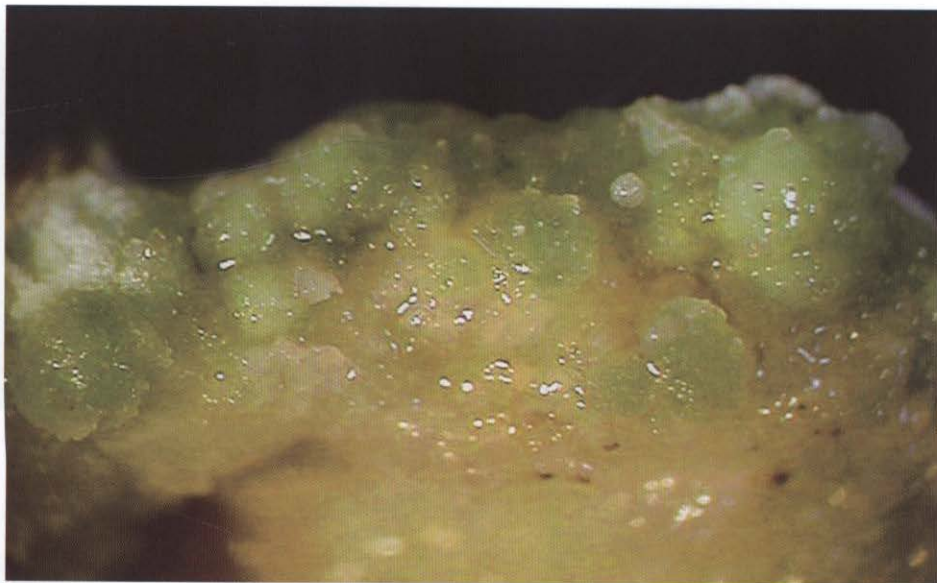


Fig.1. Carpocalus de *Aronia melanocarpa* obținut pe mediu nutritiv Murashige Scoog (1962) suplimentat cu 2,4 diclorfenoxiacetic (2,0 mg/l) și kinetină (0,5 mg/l).



Fig.2. Carpocalus de *Aronia melanocarpa* obținut pe mediu nutritiv Murashige Scoog (1962) suplimentat cu acid naftilcetic (3,5 mg/l) și kinetină (0,5 mg/l).

Planşa II



Fig.1. *Equisetum arvense*



Fig.2. *Dryopteris filix-mas*



Fig.3. *Cycas revoluta*



Fig.4. *Ginkgo biloba*



Fig.5. *Ephedra distachya*



Fig.6. *Pinus sylvestris*

Planşa III



Fig.1. *Pinus montana*



Fig.2. *Picea excelsa*



Fig.3. *Larix europaea*



Fig.4. *Cupressus sempervirens*



Fig.5. *Juniperus sabina*



Fig.6. *Aristolochia clematitis*



Fig.1. *Nymphaea alba*



Fig.2. *Nigella sativa*



Fig.3. *Ranunculus acris*

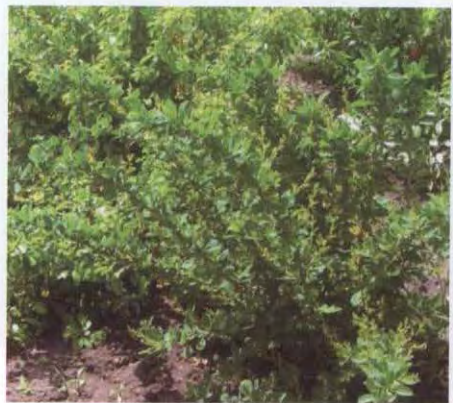


Fig.4. *Berberis vulgaris*



Fig.5. *Chelidonium majus*



Fig.6. *Glaucium flavum*

Planşa V



Fig.1. *Macleaya microcarpa*



Fig.2. *Cannabis sativa*



Fig.3. *Humulus lupulus*



Fig.4. *Urtica dioica*



Fig.5. *Quercus robur*



Fig.6. *Betula pendula*

Planşa XI



Fig.1. *Securinega sufruticosa*



Fig.2. *Spiraea salicifolia*



Fig.3. *Geum urbanum*



Fig.4. *Fragaria vesca*



Fig.5. *Rubus caesius*



Fig.6. *Rubus idaeus*



Fig.1. *Corylus avellana*



Fig.2. *Juglans regia*



Fig.3. *Phytolacca americana*



Fig.4. *Specii de cactuși*



Fig.5. *Saponaria officinalis*



Fig.6. *Beta vulgaris var. cicla*

Planşa VII



Fig.1. *Chenopodium ambrosioides*



Fig.2. *Polygonum aviculare*



Fig.3. *Polygonum hydropiper*



Fig.4. *Rheum palmatum* var. *tanguticum*



Fig.5. *Rumex confertus*



Fig.6. *Paeonia officinalis*

Planşa VIII



Fig.1. *Hypereicum perforatum*



Fig.2. *Viola tricolor*

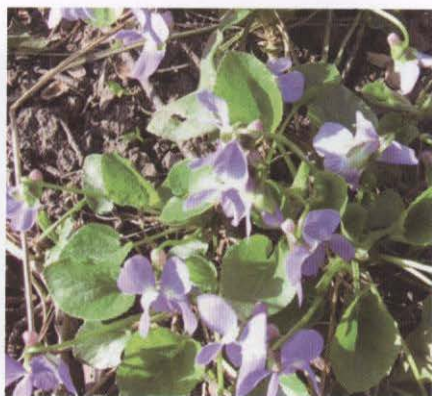


Fig.3. *Viola odorata*

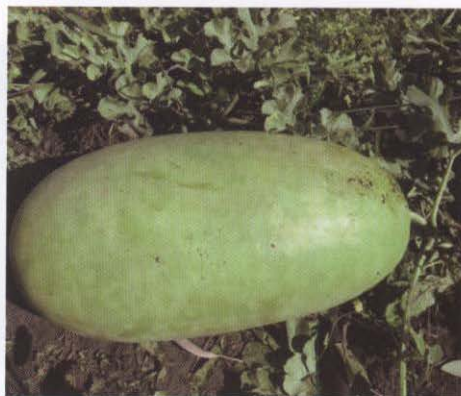


Fig.4. *Citrullus lanatus*



Fig.5. *Cucumis sativus*



Fig.6. *Cucumis melo*

Planşa IX



Fig.1. *Luffa cylindrica*



Fig.2. *Momordica charantia*



Fig.3. *Armoracia rusticana*



Fig.4. *Brassica juncea*



Fig.5. *Brassica oleracea*



Fig.6. *Salix babylonica*

Planşa X



Fig.1. *Primula veris*



Fig.2. *Tilia cordata*



Fig.3. *Althaea officinalis*



Fig.4. *Althaea rosea*



Fig.5. *Malva sylvestris*



Fig.6. *Ricinus communis*

Planşa XII



Fig.1. *Rosa canina*



Fig.2. *Rosa damascena*



Fig.3. *Sanguisorba officinalis*



Fig.4. *Cydonia oblonga*

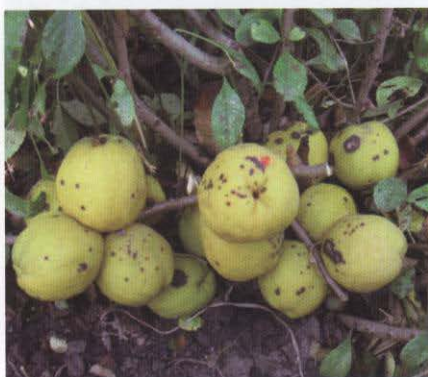


Fig.5. *Chaenomeles japonica*



Fig.6. *Sorbus aucuparia*



Fig.1. *Crataegus monogina*



Fig.2. *Malus domestica*



Fig.3. *Amygdalus nana*



Fig.4. *Cerasus avium*



Fig.5. *Cerasus vulgaris*

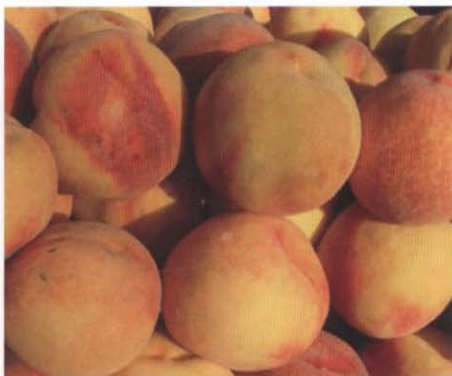


Fig.6. *Persica vulgaris*

Planşa XIV



Fig.1. *Prunus domestica*



Fig.2. *Prunus spinosa*



Fig.3. *Bergenia crassifolia*



Fig.4. *Arachis hypogaea*



Fig.5. *Galega officinalis*



Fig.6. *Glycyrrhiza glabra*

Planşa XV



Fig.1. *Melilotus officinalis*



Fig.2. *Pisum sativum*



Fig.3. *Phaseolus vulgaris*



Fig.4. *Robinia pseudacacia*



Fig.5. *Glycine max*



Fig.6. *Trigonella foenum-graecum*

Planşa XVI



Fig.1. *Faba bona*



Fig.2. *Oenothera biennis*



Fig.3. *Cotinus coggygria*



Fig.4. *Ruta graveolens*

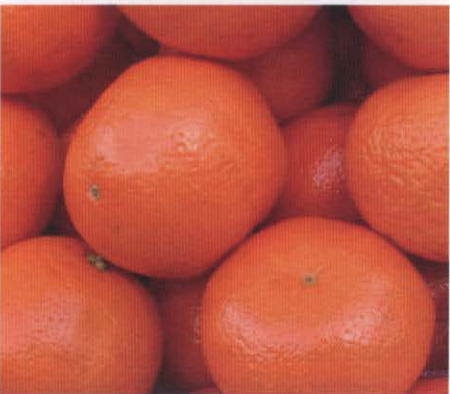


Fig.5. *Citrus aurantium*

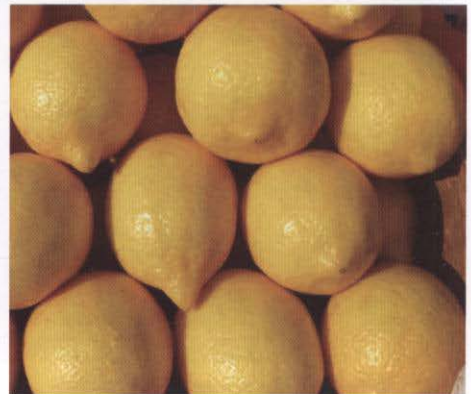


Fig.6. *Citrus limon*

Planşa XVII



Fig.1. *Aesculus hippocastanum*



Fig.2. *Linum usitatissimum*



Fig.3. *Cornus mas*



Fig.4. *Aralia mandchurica*

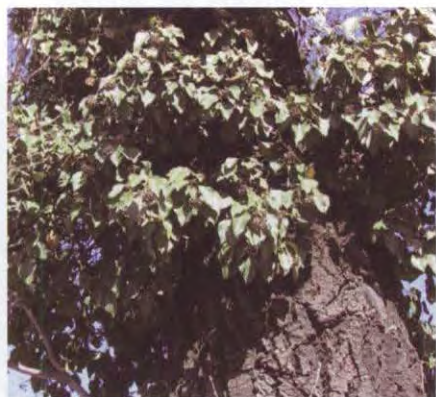


Fig.5. *Hedera helix*



Fig.6. *Anethum graveolens*

Planşa XVIII



Fig.1. *Apium graveolens*



Fig.2. *Ammi visnaga*



Fig.3. *Carum carvi*



Fig.4. *Conium maculatum*

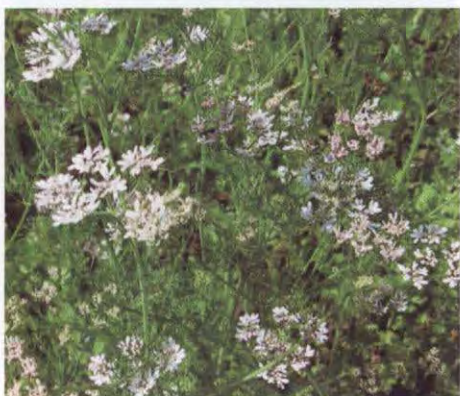


Fig.5. *Coriandrum sativum*



Fig.6. *Daucus carota*

Planşa XIX



Fig.1. *Daucus carota* var. *sativa*



Fig.2. *Foeniculum vulgare*



Fig.3. *Levisticum officinale*



Fig.4. *Petroselinum crispum*

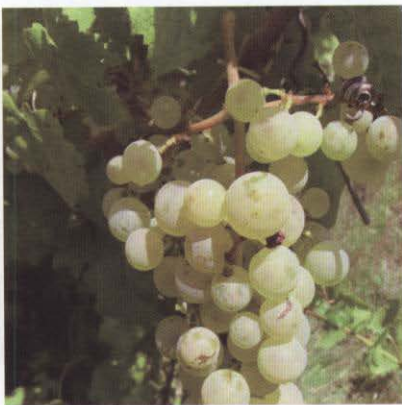


Fig.5. *Vitis vinifera*



Fig.6. *Viscum album*



Fig.1. *Syringa vulgaris*



Fig.2. *Forsythia suspensa*



Fig.3. *Vinca minor*



Fig.4. *Galium verum*



Fig.5. *Rubia tinctorum*



Fig.6. *Sambucus nigra*

Planşa XXI



Fig.1. *Viburnum opulus*



Fig.2. *Valeriana officinalis*

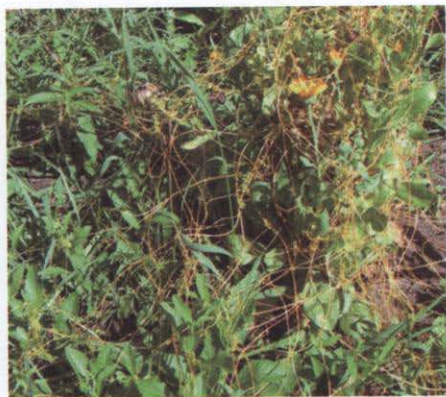


Fig.3. *Cuscuta europaea*



Fig.4. *Symphytum officinale*



Fig.5. *Borago officinalis*



Fig.6. *Atropa belladonna*



Fig.1. *Capsicum annuum*



Fig.2. *Datura stramonium*



Fig.3. *Lycopersicon esculentum*



Fig.4. *Scopolia carniolica*



Fig.5. *Solanum dulcamara*



Fig.6. *Solanum nigrum*



Fig.1. *Solanum melongena*



Fig.2. *Solanum tuberosum*



Fig.3. *Digitalis lanata*



Fig.4. *Digitalis purpurea*



Fig.5. *Linaria vulgaris*



Fig.6. *Verbascum phlomoides*

Planşa XXIII



Fig.1. *Solanum melongena*



Fig.2. *Solanum tuberosum*



Fig.3. *Digitalis lanata*



Fig.4. *Digitalis purpurea*



Fig.5. *Linaria vulgaris*

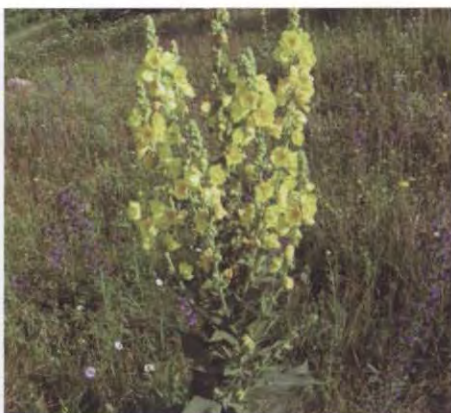


Fig.6. *Verbascum phlomoides*

Planşa XXIV



Fig.1. *Veronica officinalis*



Fig.2. *Plantago lanceolata*



Fig.3. *Plantago major*



Fig.4. *Dracocephalum moldavica*



Fig.5. *Hyssopus officinalis*



Fig.6. *Lavandula angustifolia*

Planşa XXV



Fig.1. *Leonurus cardiaca*



Fig.2. *Melissa officinalis*



Fig.3. *Mentha piperita*



Fig.4. *Nepeta cataria*



Fig.5. *Ocimum basilicum*



Fig.6. *Origanum vulgare*



Fig.1. *Rosmarinus officinalis*



Fig.2. *Salvia sclarea*



Fig.3. *Salvia officinalis*



Fig.4. *Satureja hortensis*



Fig.5. *Satureja montana*



Fig.6. *Scutellaria baicalensis*

Planşa XXVII



Fig.1. *Thymus serpyllum*



Fig.2. *Thymus vulgaris*



Fig.3. *Arctium lappa*



Fig.4. *Carthamus tinctorius*



Fig.5. *Centaurea cyanus*



Fig.6. *Cynara scolymus*

Planşa XXVIII



Fig.1. *Artemisia absinthium*



Fig.2. *Artemisia taurica*



Fig.3. *Artemisia vulgaris*



Fig.4. *Achillea millefolium*



Fig.5. *Calendula officinalis*



Fig.6. *Inula helenium*

Planşa XXIX



Fig.1. *Echinacea purpurea*



Fig.2. *Helianthus annuus*



Fig.3. *Helianthus tuberosus*



Fig.4. *Helichrysum arenarium*



Fig.5. *Matricaria chamomilla*



Fig.6. *Matricaria inodora*



Fig.1. *Polymnia sonchifolia*



Fig.2. *Pyrethrum cinerariaefolium*

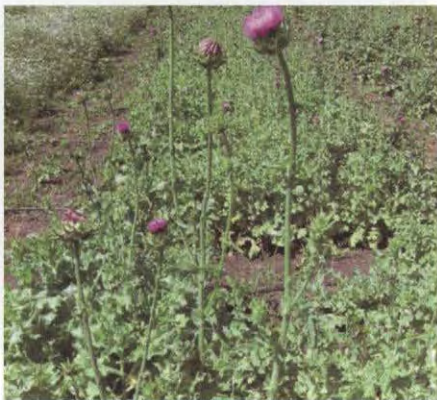


Fig.3. *Silybum marianum*



Fig.4. *Solidago canadensis*



Fig.5. *Tanacetum vulgare*



Fig.6. *Cichorium intybus*

Planşa XXXI



Fig.1. *Taraxacum officinale*



Fig.2. *Tussilago farfara*



Fig.3. *Aloë vera*



Fig.4. *Polygonatum odoratum*



Fig.5. *Tulipa gesneriana*



Fig.6. *Allium cepa*



Fig.1. *Allium sativum*



Fig.2. *Asparagus officinalis*



Fig.3. *Musa paradisiaca*



Fig.4. *Triticum aestivum*



Fig.5. *Zea mays*



Fig.6. *Monstera deliciosa*